* ترجمه *

* خلاصة الحساب *

* از مولوی روشن علی جونپوری غفر الله
له و طاب ثراه *

* به تردد و اهتمام اضعف العباد *

* حراست الله عفی عنه *

به تصحیح فاضل بی بدل عالم باعمل آ نده سنج رموز
محاسبین مولانا محمد بشیر الدین مدرس مدرسهٔ
کمپنی بهادر و معدن علم و هنر مولوی محمد مظهر
وکیل عدالت عالیهٔ صدر *

* به مطبع طبی مولوی عبد الله *
* و مولوی عبد الماجد *
* بدار الامارة کلکته *
* ثانیا بزیور طبع پیراسته شد *
سنه ۱۲۶۱ هجری قدسی

نحمدک یا من لا یحیط بجمیع نعمه عدد سپاس می کنم
ترا ای آنکه احاطه نمیکند بفراهم آوردن نعمتهای او هیچ
عد و لاینتهی تضاعیف قسمته الی امد و نمی رسد
تضعیفات قسمت او بنهایتی ونصلی علی سیدنا محمد
المجتبی و درود می فرستم بر سرور خود که نام
پاکش محمد است علیه السلام و لقبش مجتبی یعنی برگزیده
از جمله مخلوقات و عترته سیما الاربعة المتناسبة
اصحاب العبا و درود می فرستم بر تمام اقربای آن سرور
خصوصا بر چهار کس که باهم نسبت دارند و صاحبان گلیم

سیادت اند و این کنایت است از حضرات علی و فاطمه و حسن و حسین علیهم السلام و قصهٔ نزول گلیم سیادت چندان معلوم عام و خاص است که محتاج به بیان نیست و در لفظ جمع وعدد و تضاعیف و قسمت و اربعه مناسبه براعت استهلال است وبعد فان الفقیر الی الله الغني بهاء الدین محمد بن الحسین العاملي بعد از شکر خدا و نعت سرور انبیا و عترت او پس بدرستی که محتاج بسوی خدای بی نیاز که لقبش بهاء الدین است و نامش محمد پسر حسین عاملی و در بعض نسخ آملی بهمزهٔ ممدوده واقع است بدانکه عامل بالضم اسم ناحیه من نواحي الشام و آمل اسم موضع من الخراسان و از بعض شروح دریافت می شود که مصنف منسوب است باول والله اعلم بحقیقته انطقه الله تعالی بالصواب في یوم الحساب گویا کرداند او را الله تعالی بسخنان راست در روز قیامت یقول ان علم الحساب لا یخفی علو شانه وسمو مکانه می گوید فقیر مذکور که بر تحقیق پوشیده نیست بزرگی شان علم حساب و بلندی

مرتبۂ آن ورشاقة مسائله ووثاقة دلائله وپوشیده
نیست مرغوبی مسائل واستواری دلائل آن وافتقار
کثیر من العلوم الیه و نیز احتیاج بسیاری از علوم
بسوی آن ومن جملۂ علوم دینیه علم فرایض وبعض
ابواب فقه است وانعطاف جم غفیر من المعاملات
علیه و نیز رجوع انبوه بسیار از معاملات بران چنانچه
ظاهر است وهذه رسالة حوت الاهم من اصوله
واین مختصر یست شامل شده مقصودترین اصول علم
حساب را ونظمت المهم من ابوابه وفصوله وجمع
کرده است از ابواب وفصول علم حساب آنراکه
مقصودتر است وتضمنت منه فوائد لطیفة هي خلاصة
کتب المتقدمین ودر خود گرفته از علم حساب فوائد
لطیفه راکه خلاصۂ کتابهای سلف است چون رسالهٔ
بهائیه وشمسیه وانطوت منه علی قواعد شریفة
هي زبدة رسائل المتاخرین ومشتمل گشته برقواعد
بزرگ ازان علم که خلاصۂ رسالهای خلف است چون
شمسیه الحساب ومفتاح الحساب وتلخیص الحساب

و سمیتها خلاصة الحساب و نام کردم رسالهٔ مذکوره را که موصوف است بصفات مذکوره خلاصة الحساب و وجه تسمیه بنام مذکور خود ظاهر است ورتبتها علی مقدمة و عشرة ابواب و ترتیب دادم آن را بر یک مقدمه و ده باب بدانکه خاتمهٔ کتاب که در آخر خواهد آمد از توابع بابها است لهذا این جا ذکرش نکرد و نیز در سجع خلل میکرد مقدمة این مقدمه است در بیان تعریف علم حساب و اینکه موضوعش چیست و تعریف موضوع و اقسام آن و مراتب و صور آن بدانکه علم حساب دوگونه است یکی نظری و آن علمیست که در ان بحث کرده شود از اعراض ذاتیه عدد و این علم را ارثماطیقی نامند بزبان یونان دوم عملی و آن علمیست که از ان دریافت شود که چگونه مجهولات عددیه را از معلومات عددیه استخراج کنند و مصنف تعریف قسم دوم کرده و گفت الحساب علم یعلم منه استخراج المجهولات العددیة من معلومات مخصوصة حساب علمی است که دانسته میشود از ان برآوردن و حاصل نمودن اعداد

مجهولا از معلومات مخصوصه یعنے عددیہ موضوعه العدد
و موضوع علم حساب یعنے اینچه از احوال وی در قسم دوم
از علم حساب بحث کنند عدد است بدین حیثیت که چگونه
از عدد معلوم عدد مجهول را توان دریافت نه عدد مطلقا
یعنے بدون حیثیت مذکوره که آن موضوع علم ارثماطیقی
است الحاصل في المادة و آن عدد حاصل است در
هیولی یعنے محتاج است بسوی ماده در وجود خارجی
کما قیل چنانچه گفته شده است و این قول بوعلی سیناست
در شفا گفته ومن ثمه عد الحساب من الریاضی
و ازین جا یعنے هرگاه موضوع علم حساب عدد است و آن
حاصل فی الماده باشد شمار کرده شد علم حساب از جمله فنون
علم ریاضی چه در علم ریاضی بحث میکنند از احوال موجوداتی
که محتاج بماده باشند در خارج فقط نه در ذهن بدانکه حکمت
دانستن احوال موجودات بود چنانچه در نفس الامر
است بقدر طاقت بشری و این موجودات یا افعال
و اعمال باشند که وجود آنها در اختیار ماست یا چنین نیست
دانستن قسم اول را حکمت عملی گویند و دانستن قسم دوم

را حکمت نظری و این حکمت نظری سه گونه بود طبیعی
و ریاضی و الهی علم طبیعی دانستن احوال موجوداتی بود که
محتاج بماده باشند هم در خارج وهم در ذهن و ریاضی
دانستن احوال موجوداتی بود که محتاج بماده باشند
در خارج نه در ذهن و الهی دانستن احوال موجوداتی بود که
هرگز محتاج بماده نه باشند نه در خارج ونه در ذهن وفیه کلام
و در بودن حساب از علم ریاضی یا در احتیاج عدد بماده
در خارج سخن است و آن این است که احتیاج عدد
بماده در خارج غیر مسلم است چه عدد بمجردات هم عارض
می شود چون عقول و نفوس و واجب تعالی پس
حساب از ریاضی نبود بلکه از الهی بود جوابش آنکه
اگر چه محتاج بماده نیست چنانکه معترض گفت لیکن
محاسب از عدد خاص که حاصل فی الماده باشد بحث می کند
نه از عدد مطلق چه بعد دیکه عارض مجردات باشد غرض
محاسب متعلق نیست پس علم حساب از ریاضی باشد
و للکلام فی هذا المقام مجال واسع وتحقیق وتفصیل این
مبحث حواله بکتب دیگر است چون موضوع علم حساب

عملی دریافت شد تعریف موضوعش که عدد است کرد
وگفت والعدد قیل کمیة تطلق علی الواحد وما
یتألف منه و عدد را بعض محاسبین گفته که کمیتی است
اطلاق کرده می شود بر واحد و آنچه ازان مرکب
شود بدانکه کمیت منسوب است بسوی کم استفهامی
که بمعنی چند واقع شود فید خل فیه الواحد پس
برین تعریف داخل می شود در عدد واحد پوشیده
نماند که بر کسور این تعریف صادق نمی آید باآنکه کسور
باتفاق محاسبین عدد است اگرچه نزد مهندسان
نباشد پس اولی آنست که در تعریف عدد چنین گویند که عدد
کمیتی است که اطلاق کرده میشود بر واحد و آنچه ازان
حاصل شود بتجزیه یا بتکرار یا بهر دو وقیل نصف مجموع
حاشیتیه و بعض محاسبین گفته که عدد آنست که نیمه
مجموع دو طرف زیرین و بالائین خود بود مثلاً چهار که طرف
بالایش پنج است وطرف زیرینش سه مجموع هردو
هشت و نیمه اش چهار است و علی هذا القیاس
فیخرج پس برین تعریف واحد از عدد خارج می شود

چه یک طرف دارد که واست و طرف دیگر ندارد
وقد یتکلف لادراجه بشمول الحاشیة الکسرو گاه
تکلف کرده میشود در تعریف دوم برای داخل
کردن واحد در عدد بدین وجه که از لفظ حاشیه معنی عام
مراد گیرند که شامل شود صحیح را و کسر را و مخلوط
از صحیح و کسر را پس درینصورت واحد در عدد داخل
شد چه یک حاشیه او نصف است و حاشیه دیگر واحد
و نصف و مجموع حاشیتین دو باشد و نیمه اش یک
بانکه درینصورت تعریف مذکور بر کسر و مخلوط از کسر
و صحیح هم صادق آمده چه مثلا نصف که یک حاشیه آن
ربع است و حاشیه دیگر سه ربع و مجموعش یک است
و نیمه اش نصف و علی هذا القیاس جمیع کسور
و مخلوط والحق انه لیس بعدد وان تالفت منه
الاعداد و حق آنست که بدرستی واحد عدد نیست
اگرچه اعداد از وی مرکب شوند کما ان الجوهر الفرد
عند مثبتیه لیس بجسم وان تالفت منه الاجسام
چنانچه جوهر فرد یعنی جزؤ لا یتجزی نزدیک متکلمین که مثبت

جوہر فرد اند خود جسم نیست اگرچہ اجسام از وی مرکب
میشوند و مصنف شاید دلیلی بر دعوی خود یافتہ باشد اما
مسائل علم حساب دلالت برین دارند کہ واحد عدد باشد
چہ در ہمہ مسائل واحد شریک دیگر اعداد است مگر
در بعض چون نسبت چہار گانہ و ضرب چنانچہ از مسائل
آیندہ مفہوم خواہد شد و مصنف چون از تعریف عدد فارغ
شد بیان اقسام آن کرد و گفت وهو اما مطلق فصحیح
و آن عدد دو گونہ است یکی مطلق کہ فی نفسہ ملاحظہ کردہ
شود یعنی آنکہ منسوب نبود بسوی عدد دیگر پس نامش
صحیح باشد چون دو و سہ و چہار و جز آن او مضاف
الی ما یفرض واحدا فکسر و ذلک الواحد مخرجہ
دوم مضاف کہ نسبت کردہ شود بسوی عدد دیگر کہ
فرض کردہ شود واحد پس نام آن کسر بود و آن واحد
منسوب الیہ مخرج کسر باشد چون یک نسبت بدو
کہ نصف است و دو مخرج وی و تفصیل این مبحث
در باب دوم این کتاب خواہد آمد والمطلق ان کان
لہ احد الکسور التسعۃ او جذر فمنطق و نیز عدد مطلق

یعنی صحیح اگر مرآنرا یکی از کسور نهگانه صحیح یا جذر
تحقیقی باشد نامش منطق است و این سه گونه بود
یکی آنکه او را یکی از کسور نهگانه و جذر هردو باشد چون
چهار که نصف و ربع دارد و جذرش دو است * و دوم
انکه یکی از کسور نهگانه دارد و جذر ندارد چون پنج که خمس
دارد و جذر ندارد * و سوم آنکه جذر دارد و هیچ یک کسور
نهگانه ندارد چون صد و بیست و یک که جذرش یازده
است و اول اکسری از کسور نهگانه نیست بدانکه کسور
نهگانه این است نصف و ثلث و ربع و خمس و سدس
و سبع و ثمن و تسع و عشر و جذر دیرا که در ذاتش ضرب
کنند جذر گویند و حاصل ضرب را مجذور و الا فاصم
و اگر عدد صحیح را نه کسری از کسور نهگانه باشد و نه
جذر آنرا اصم گویند چون یازده و المنطق ان ساوی
اجزاءه فتام و نیز عدد صحیح منطق اگر مساوی بود
اجزای خود را یعنی چون اجزایش جمع کرده شوند
مجموع آن برابر عدد منطق مفروض آید پس چنین منطق را
تام گویند مثلا شش که نصفش سه است و ثلثش دو

و سدسش یک و مجموع همه نیز شش باشد بدانکه مراد از
اجزا این جا جزویست که چون عدد منطق را بدان طرح کنند
هیچ در ان باقی نماند پس ثلث و ربع مثلا که جزو مفنی است
در اجزا داخل خواهد شد و ثاثان و سه ربع که اگرچه جزو است
لیکن مفنی نیست در اجزای مطلوب اینجا داخل نیست
او نقص عنها فزائد و اگر منطق ناقص بود از مجموع اجزای
خود آنرا زائد گویند یعنی اجزای وی از وی زائد است
مثلا دوازده که نصفش شش است و ثلثش چهار و ربعش
سه و سدسش دو و دوازدهمش یعنی نصف سدسش
یک و مجموع همه شانزده باشد که از دوازده زائد است پس
دوازده را زائد گویند باین معنی که اجزای وی از وی زائد است
او زاد علیها فناقص و اگر منطق زیاده بود بر مجموع
اجزای خود آنرا ناقص نامند یعنی اجزای وی از وی
ناقص است مثلا هشت که نصفش چهار است و ربعش
دو و ثمنش یک و مجموع همه هفت که ناقص است از
هشت پس هشت را ناقص گویند باین معنی که اجزای
وی ناقص است از وی و وجه تسمیه منطق بتام و زائد

و ناقص از تقریر مذکور دریافت توان کرد و مصنف چون از تقسیم عدد فراغت یافت بیان مراتبش کرد وگفت ومراتب العدد اصولها ثلثة آحاد وعشرات ومیأت ومراتب عدد بسیار است اما اصول مراتب سه است مرتبهٔ اول را مرتبهٔ آحاد گویند که عدد آن از یک تا نه بود و مرتبهٔ دوم را مرتبهٔ عشرات گویند که عدد آن مرتبه از ده تا نود بود و مرتبهٔ سوم را مرتبهٔ میات گویند که عدد آن مرتبه از صد تا نهصد بود بدانکه عادت حساب برین جاریست که آغاز مراتب عدد از دست راست کنند و بطرف چپ روند و هر سه مرتبه را یک دور قرار داده اند چنانچه سه مرتبه اول را دور اول گویند و سه دیگر را دور دوم و سه دیگر را بعد ازین دور سوم و علی هذا القیاس و مراتب هر دور را نام است چنانچه مراتب دور اول را آحاد وعشرات ومیات نامند و در نام مراتب دورهای دیگر لفظ الف بمعنی هزار با آحاد وعشرات ومیات ضم کرده گویند یعنی مراتب دور دوم را آحاد الوف وعشرات الوف

و میات الوف نامند و مراتب دوم را آحاد الوف الوف و عشرات الوف الوف و میات الوف الوف گویند و همچنین در مراتب دور چهارم لفظ الف سه بار یعنی الوف الوف الوف با آحاد و عشرات و میات ضم کنند و علی هذا القیاس برای هر دوری یک لفظ الوف اضافه نمایند فاحفظ پس لفظ آحاد و عشرات و میات در نامهای مراتب هر دور گفته شود و مصنف باین معنی مراتب دور اول را اصول گفته و باقی را فروع وفروعها ماعداها ممالایتناهی و تنعطف الی الاصول و فروع مراتب عدد آنچه جز اصول مذکوره است از مراتب غیر متناهیه عدد در جوع می کنند مراتب فروع بسوی اصول مذکوره در نام خود چنانکه دانستی چون از مراتب اعداد فارغ شد ارقام و صور اعداد بیان کرد و گفت وقد وضع لها حکماء الهند الارقام التسعة المشهورة و بدرستی مقرر کرده اند دانشمندان کشور هند برای تصویر اعداد ارقام نهگانه مشهوره را و آن اینست ۱ ۲ ۳ ۴ ۵ ۶ ۷ ۸ ۹ بدانکه این صور نهگانه

اگر در مرتبۂ اول واقع شوند از یک تا نه مراد بود و اگر در مرتبۂ دوم واقع شوند از ده تا نود بود و اگر در مرتبۂ سوم واقع شوند از صد تا نهصد بود و علی ہذا القیاس بدانکه اگر در مرتبۂ از مراتب عدد نبود و برای نگاهداشت مرتبه صورت های مدور یعنی (٥) که علامت صفر بمعنی خالی است نویسند مثلا ده مرتبه اششن دوم و در مرتبۂ آحاد ہیچ عدد نیست پس در دست راست صورت یک های مدور نویسند که علامت صفر است و در رقم صد دو علامت صفر نویسند و ہمچنین در دیگر مراتب بدانکه فرق میان رقم پنج و صورت صفر این است که رقم پنج را بصورت عین خورد که کنارۂ دامنش تا سر رسد نویسند بدین نحو (٥) و صورت صفر را های مدور نویسند و درین زمان مروج آنست که های مدور رقم پنج کنند و علامت صفر نقطه گذارند اینست انچه مصنف در مقدمه ذکرش خواسته بود ٥

الباب الاول في حساب الصحاح

باب اول در بیان اعمال حساب که با عداد صحیح تعلق

دارند و چون دریافت معانی الفاظ چند مصطلح محاسبین پیش
از شروع در اعمال مطلوبه ضروری بود گفت زیادة
عدد علی آخر جمع افزودن عددی را بر عددی یعنی
فراهم آوردن دو عدد و یا زیاده را جمع گویند و نقصه
منه تفریق و کم کردن عددی را از عدد دیگر تفریق
نامند و تکریره مرة تضعیف و تکرار نمودن عددی را
یکبار یعنی عدد ویرا با هم چندان گرفتن تضعیف گویند
و مرارا بعدة آحاد آخر ضرب و تکرار نمودن
عدد ویرا بشمار آحاد عدد دیگر ضرب گویند مثلا چهار را
پنج بار گرفتن تا بیست حاصل شود ضرب گویند بدانکه این
تعریف مخصوص بضرب صحیح در صحیح است
و همچنین تعریف قسمت و تجزیته بمتساویین
تنصیف و عدد ویرا دو بخش برابر کردن تنصیف گویند
و بمتساویات بعدة آحاد آخر قسمة و بخش نمودن
عدد ویرا به بخشهای بسیار با هم برابر که عدد آن بخشها
بشمار آحاد عدد دیگر باشد قسمت نامند مثلا بیست را
بخشها کردن بشمار آحاد چهار تا پنج برآید قسمت گویند

وتحصیل ما تألف من تربیعه تجذیر وحاصل نمودن عددیرا که مرکب شده است از ضرب آن عدد در ذات خودش عدد دیگر تجذیر نامند یعنے جذر عددی دریافتن ومعنی جذر مطابق دریافت شد مثلا دریافت اینکه صد از ضرب کدام عدد در ذات خود حاصل شده است وآن ده باشد تجذیر گویند پوشیده نماند که در بعض تعریفهاے مذکوره تسامح است وبعضی محتاج است بتاویل وتعریف بعضی بر بعض دیگر صادق می آید تفصیل این همه حواله بشروح دیگر است خصوصا بشرح عصمت الله ان شئت فاسترجع الیها ولنورد هذه الاعمال فی فصول وایراد کنیم هر یک اعمال هفتگانه مذکوره را در فصلی لیکن تضعیف را در فصل جمع آورده است ووجهش ظاهر خواهد شد ان شاء الله تعالی پس همگی شش فصل است

الفصل الاول فی الجمع

فصل اول در بیان عمل جمع است طریقش این است ترسم العددین متحاذیین یعنی بنویسی هر دو عدد را که

جمعش می خواهی در دو سطر زیر و بالا بدینوجه که آحاد سطر
بالا از ان بالای آحاد سطر زیرین باشد و همچنین عشرات
سطر بالا بالای عشرات سطر زیرین و میات بالای
میات و علی هذا القیاس بدانکه زیرهر دو عدد خطی
از راست بچپ کشند و حاصل جمع را زیر آن خط نویسند
تا فاصل باشد میان عدد مجموع و عدد حاصل و آن خط
را خط عرضی گویند وتبدأ من الیمین بزیادة کل
مرتبة علی ما یحاذیها و آغاز کنی از دست راست
یعنی از مرتبهٔ آحاد بافزودن رقم هر مرتبه را از یک
سطر بر رقم مرتبهٔ محاذی آن در سطر دیگر فان حصل
اقل من عشرة ترسم تحتها پس اگر حاصل شود
بزیادتی رقم سطری بر رقم سطر دیگر کم از ده بنویسی
حاصل جمع را برابر همان مرتبه زیر خط عرضی او ازید
فالزاید یا حاصل شود زیاده از ده پس بنویسی برابر همان
مرتبه زیر خط عرضی آنقدر که زیاده از ده است
او عشرة فصفرا یا حاصل شود ده پس بنویسی برابر همان
مرتبه زیر خط عرضی صفر را حافظا فی هذین للعشرة واحدا

حال انکه یاد داری در ذهن خود در هر دو صورت اجرا
برای ده که بنوشته یک را چه هر مرتبه از مراتب عشرات
مرتبهٔ سابق خود باشد به انکه در جمع دو عدد چون صورت
را با صورت جمع کنی عشرهٔ او زیاده از یک نخواهد
بود لتزیده علی ما فی المرتبة التالیة یعنی یاد
داری برای ده یک را در ذهن تا بیفزائی آنرا
بر آنچه در مرتبهٔ آینده است از اعداد بطرف چپ اگر
در ان مرتبه آینده چیزی از اعداد باشد او ترسمه
بجنب سابقه ان خلت یا بنویسی آن واحد محفوظ
را در مرتبهٔ آینده اگر در انجا هیچ عدد نبود و عبارت متن
این جا مختل است این جا چنین گفتن می بایست او ترسمه
فیها به انکه چون در مرتبهٔ عشرات و غیره عمل مذکور
کنی آنچه در ذهن محفوظ باشد آنرا با احاد آن مرتبه جمع
کنی بعد از ان آنچه حاصل شود بدستور عمل نمائی
و در هر مرتبه این را ملحوظ داری تا غلط نکنی وکل
مرتبة لا یحاذیها عدد فانقلها بعینها الی سطر الجمع
و هر مرتبهٔ که در انجا عدد یا صفر بود و محاذی آن مرتبه در سطر

دیگر عدد نبود و پس عدد و یا صفر آن مرتبه را بعینه نقل کنی
در سطر حاصل جمع اگر چیزی از سابق محفوظ نداری
و اگر محفوظ داری با عدد آن مرتبه آمیخته نقل کنی یا بجای
صفر آن مرتبه واحد محفوظ را در سطر حاصل بنویسی
بدانکه صورت این مسئله بر چهار وجه است یکی آنکه
آن مرتبه در یک سطر بود و در انجا عدد باشد و در دیگر
سطر خود آن مرتبه نبود چنانچه

۴۳
۳
———
۴۶

و دوم آنکه آن مرتبه
در یک سطر بود و لیکن در انجا صفر باشد و در دیگر سطر خود
آن مرتبه نبود چنانچه

۴۰۳
۳
———
۴۰۶

و سوم آنکه آن مرتبه
در هر دو سطر باشد اما در یک سطر عدد باشد و
در دیگر سطر صفر بود چنانچه

۴۴۳
۳۰۳
———
۶۴۶

و چهارم آنکه
آن مرتبه در هر دو مرتبه باشد اما در هر دو سطر بود
چنانچه

۲۰۲
۲۰۲
———
۴۰۴

پس در هر چهار صورت مذکوره عدد

یا صفر انرا بعینه نقل خواهند کرد در سطر حاصل اگر از سابق چیزی محفوظ نباشد واگر محفوظ داری پس در صورت اولی و ثالثه محفوظ را باعداد آن مرتبه ضم کنی ودر ثانیه ورابعه محفوظ بعینه بجای صفر آن مرتبه در سطر حاصل بنویسی وکلام مصنف هر چهار صورت را شامل است وهذه صورته

۲ ۰ ۳ ۷ ۲
۷ ۶ ۵ ۶

۲ ۸ ۰ ۲ ۸ واین صورت عمل جمع دو عدد است شرحش آنکه چون خواستیم که بیست هزار وسه صد وهفتاد ودو را با هفت هزار وششصد وپنجاه وشش جمع کنیم پس هر دو عدد را در دو سطر زیر و بالا نوشتیم بدینوجه که آحاد یکی بالای آحاد دیگر است وعشرات بالای عشرات ومیات بالای میات وهمچنین دیگر مراتب وزیر هر دو خط عرضی کشیدیم واز دست راست عمل آغاز نمودیم دو که صورت مرتبهٔ اولی است در سطر اول بر شش که صورت مرتبهٔ اولی است در سطر دوم افزودیم هشت شد چون از ده کم بود آنرا برابر

مرتبهٔ اولی زیر خط عرضی نوشتیم باز هفت را که صورت
مرتبهٔ دوم است در سطر اول بر پنج که صورت مرتبهٔ
دوم است در سطر دوم افزودیم دوازده شد
چون از ده زیاده بود زائد یعنی دو را برابر مرتبهٔ دوم
زیر خط عرضی نوشتیم و واحد برای ده در ذهن نگاه
داشتیم باز سه را که صورت مرتبهٔ سوم است
در سطر اول بر شش که صورت مرتبهٔ سوم است
در سطر دوم افزودیم نه شد چون واحد محفوظ سابق را
با او جمع کردیم ده شد پس برابر مرتبهٔ سوم زیر خط عرضی
بجایش صفر نوشتیم و واحد برای ده در ذهن
داشتیم من بعد هفت را که صورت مرتبهٔ چهارم
است در سطر دوم چون محاذی آن در سطر اول عددی
نبود با واحد محفوظ سابق ضم نمودیم هشت شد آنرا برابر
مرتبهٔ چهارم زیر خط عرضی نوشتیم و دو که صورت
مرتبهٔ پنجم است در سطر اول و محاذی آن عددی در
سطر دوم نبود و محفوظی از سابق هم نیست آنرا بعینه
زیر خط عرضی نقل کردیم پس زیر خط عرضی که سطر

حاصل جمع است بیست وہشت ہزار و بیست و ہشت
عدد یافتیم چنانچہ در صورت مرقومہ می بینی چون از عمل
جمع عددین فراغت یافت طریق جمع اعداد کثیرہ
گفت فان تکثرت سطور الاعداد فارسمها
متحاذیۃ المراتب پس اگر بسیار بود سطور اعداد یعنی سہ
یا چہار یا زیادہ ازان بنویس ہمہ سطور زیر و بالا
چنانچہ آحاد و عشرات بالای آحاد و عشرات بود و
ہمچنین دیگر مراتب نیز وابدأ من الیمین حافظا
لکل عشرۃ واحدا و آغاز کن عمل را از دست
راست حال آنکہ نگاہ داری برای ہر دہ یک یک را
کما عرفت چنانچہ شناختی یعنی آنچہ در عمل جمع عددین
گذشت این جا نیز عمل کنی و میان ہر دو عمل ہیچ تفاوت
نیست مگر آنکہ در عمل سطرین زیادہ از یک عشرہ
حاصل نمی شد لہذا برای عشرہ یک نگاہداشتی و اینجا
عشرات متعدد حاصل می شود پس اینجا برای ہر عشرہ
یک یک نگاہداری یعنی اگر بیست حاصل شود دو
نگاہداری و اگر سی حاصل شود سہ محفوظ کنی

و اگر چهل بدست آید چهار و علی هذا القیاس

وهذه صورته ۷۲۳۷۳
۳۳۱۸
۵۱۴
۷۶۲۰۵ واین صورت جمع اعداد

کثیره است شرحش آنکه چون خواستیم که هفتاد
و دو هزار و سه صد و هفتاد و سه را با سه هزار
و سه صد و هژده و با پانصد و چهارده جمع کنیم
هر سه عدد را در سه سطر نوشتیم چنانچه آحاد
همه بالای همدیگر است و همچنین مراتب دیگر و زیر همه
سطور خط عرضی کشیدیم و از دست راست عمل آغاز
کرده صورتهای مرتبهٔ اول را که سه است در سطر
اول و هشت در سطر دوم و چهار در سطر سوم
جمع نمودیم پانزده شد پنج را برابر مرتبهٔ اول زیر خط
عرضی نوشتیم و واحد برای یک عشره در ذهن
نگاهداشتیم باز صورتهای مرتبهٔ دوم را که هفت
است در سطر اول و یک در سطر دوم و نیز یک
در سطر سوم باهم جمع نمودیم نه شد و چون واحد محفوظ

را با او ضم کردیم ده شد پس برابر مرتبهٔ دوم زیر خط
عرضی صفر گذاشتیم و واحد برای یک عشره در
ذهن داشتیم باز صورتهای مرتبهٔ سوم را که سه
است در سطر اول و نیز سه در سطر دوم و پنج در
در سطر سوم جمع نمودیم یازده شد چون واحد محفوظ
سابق با او ضم کردیم دوازده شد دو را برابر مرتبهٔ
سوم زیر خط عرضی نوشتیم و یک را برای ده نگاه
داشتیم باز صورتهای مرتبهٔ چهارم راکه دو است
در سطر اول و سه است و در سطر دوم و در
سطر سوم هیچ نیست هر دو را جمع کردیم پنج شد و احد
محفوظ سابق را با او ضم کرده شش را برابر مرتبهٔ
چهارم زیر خط عرضی نوشتیم و صورت مرتبهٔ پنجم را
که در سطر اول هفت بود و محاذی آن در سطر دوم
و سوم عددی نیست و محفوظ هم نیست هفت مذکور را بعینه
زیر خط عرضی برابر مرتبهٔ پنجم نقل کردیم پس زیر خط
عرضی که سطر حاصل جمع اعداد است هفتاد و شش
هزار و دوصد و پنج یافتیم چنانچه از صورت مرقوم

ظاہر است واعلم ان التضعیف فی الحقیقة جمع
المثلین الا انک لاتحتاج الی رسم المثل و بدان
بدرستیکه تضعیف فی الحقیقة جمع نمودن دو عدد متساویست
پس ہیچ تفاوت نیست میان عمل جمع عددین متساویین و
میان عمل تضعیف مگر اینکه در تضعیف احتیاج بسوی نوشتن
مثال نیست چنانچه در جمع دو عدد نوشته می شد بل تجمع
کل مرتبة الی مثلها کأنه بحذائها یعنی یک عدد
نویسی و رقم ہر یک مرتبه را از ان عدد با مثلش
جمع کنی و فرض کنی که آن مثال گو یا نوشته شده است
محاذی آن بد انکه در عمل تضعیف احتیاج بنوشتن
خط عرضی ہم نیست چنانچه در عمل جمع دریافتی وهذه صورته

۳ ۲ ۰ ۳ ۵ ۲
۶ ۴ ۱ ۴ ۰ ۵

و این صورت عمل تضعیف است شرحش آنکه
خواستیم دو لک و پنجاه و دو ہزار و ہفتاد و سه را
تضعیف کنیم عدد مذکور را نوشتیم و صورت مرتبه
اول را که سه است با سه جمع کرده شش را زیر سه

همان مرتبه نوشتیم باز صورت مرتبهٔ دوم را که هفت
است با هفت جمع کردیم چهارده شد چهار را زیر مرتبهٔ
دوم نوشتیم و یک برای ده در ذهن داشتیم
در مرتبهٔ سوم چون عددی نبود محفوظ را زیر
مرتبهٔ سوم نوشتیم باز صورت مرتبهٔ چهارم
که دو بود با دو جمع کرده چهار زیر مرتبهٔ چهارم ثبت
کردیم باز صورت مرتبهٔ پنجم را که پنج است
با پنج جمع کردیم ده شد زیر مرتبهٔ پنجم صفر نوشتیم
و یک برای ده در ذهن داشتیم باز صورت مرتبه
ششم را که دوست با دو جمع کردیم چهار شد و واحد
محفوظ سابق را با وی ضم نموده پنج زیر مرتبه
ششم نوشتیم پس در سطر زیرین که سطر حاصل
تضعیف است پنج لک و چهار هزار و یک صد و چهل
و شش یافتیم چنانچه در صورت مرقومه می نماید و لکن
الابتداء في هذه الاعمال من اليسار و رواست
ترا آغاز نمودن در عمل جمع و تضعیف از جانب چپ
و تمام کردن در جانب راست الا انک تحتاج

الی المحو والاثبات و رسم الجد اول مگر آنکه
درین صورت که ابتدای عمل از چپ کنی محتاج
می شوی بنوشتن جدولها که خانهایش بشمار مراتب
اکثر اعداد بود تا حفظ مراتب بآسانی دست دهد و نیز
محتاج می شوی به بیست گردانیدن عددی و بیست
گردانیدن عدد دیگر بجای آن بدینو جه که اول در مرتبهٔ
اخیره بدستور عمل کنی وحاصل را بنویسی باز چون در
مرتبهٔ سابق ازان عمل نمائی و از انجا چیزی محفوظ ماند
پس حاصل اول را در مرتبهٔ اخیره که نوشتهٔ بخط عرضی
خرد میان دو خط جدول وآن را خط ماحی گویند محو خواهی
کرد و این محفوظ سابق را بآن حاصل جمع نموده زیر خط
ماحی خواهی نوشت وهو تطویل بلا طائل واین جدول
کشیدن وحاصل جمع نوشتن و باز محو کردن وحاصل دیگر
نوشتن این همه دراز کردن عمل است بی فائده
وهذه صورتها واین جدولها صورت اعمال سه‌گانه
است که از چپ آغاز کرده شد

جمع العددین | جمع الاعداد | التضعیف
من الیسار | من الیسار | من الیسار

۵	۲	۵		۷
۲	۷	۹	۴	۲
۷	۹	۴	۷	۹
۸	۰			

۵	۳	۷	۳	۲
	۴	۱	۷	۹
		۱	۰	۵
۵	۷	۹	۰	۶
	۴	۰	۱	

۲	۵	۰	۶	
۴	۰	۰	۲	۴
۵		۱	۳	

جدول اول مثال جمع عددین است یکی از ان دو عدد
دو هزار و پانصد و سی و هفت است و دیگر بیست
و هفت هزار و نهصد و چهل و دو است و عملش اینست
که جدولی کشیدیم که خانهایش پنج است موافق عدد
مراتب عددین و سر جدول را بخط عرضی پایوند کردیم
و هر دو عدد را اندرون جدول نزدیک سر آن نوشتیم
بوجه که آحاد هر دو در یک خانه باشد و عشرات
در یک خانه و همچنین در مراتب دیگر و زیر هر دو خط عرضی
کشیدیم چنانچه در عمل یمین گذشت من بعد از مرتبهٔ
اخیره که پنجم است آغاز کرده رقم پنج را از سطر
اول بر رقم دو از سطر دوم افزودیم هفت شد آنرا

در همان مرتبه زیر خط عرضی نوشتیم باز بطرف راست
آمده در مرتبهٔ چهارم رقم دو را از سطر اول بر رقم
هفت از سطر دوم افزودیم نه شد آن را در همان مرتبه
زیر خط عرضی نوشتیم باز بطرف راست آمده در
مرتبهٔ سوم رقم پنج را از سطر اول بر رقم نه از
سطر دوم افزودیم چهارده شد چهار را در همان مرتبه
زیر خط عرضی نوشتیم و برای ده واحد را در مرتبهٔ
چهارم آورده با نه که زیر خط عرضی بود افزودیم ده شد
نه را از خط ماحی محو کرده زیر خط ماحی صفر گذاشتیم
و برای ده واحد را در مرتبهٔ پنجم آورده با هفت که
زیر خط عرضی بود جمع نمودیم هشت شد هفت را
محو نموده هشت را زیر خط ماحی نوشتیم باز در مرتبه
دوم رقم سه را از سطر اول بر رقم چهار را از سطر
دوم افزودیم هفت شد آنرا در همان مرتبه زیر خط عرضی
نوشتیم باز در مرتبهٔ اول هفت را از سطر اول
بر دو از سطر دوم افزودیم نه شد آنرا در همان مرتبه
زیر خط عرضی نوشتیم پس عمل تمام شد در سطر حاصل

این قدر یافتیم ۹ ۷ ۴ ۰ ۸ یعنی هشتاد هزار و چهار صد و هفتاد و نه این حاصل جمع دو عدد است از یسار وجدول دوم مثال جمع اعداد است عدد اول ازان پنجاه و سه هزار و هفت صد و سی و دو است وعدد دوم چهار هزار و یکصد و هفتاد و نه و عدد سوم یکصد و پنج چون بدستور جدول اول عمل نمودیم در سطر حاصل جمع پنجاه و هشت هزار و شانزده بدست آمد وجدول سوم مثال تضعیف است بدستور عمل نموده بیست و پنج هزار و شصت و هفت را تضعیف نمودیم حاصل تضعیف پنجاه هزار و یکصد و سی وچهار شد واعلم ان میزان العدد ما یبقی منه بعد اسقاط تسعة تسعة وبدان بدرستیکه میزان هر عدد باصطلاح اهل حساب عددیست که باقی ماند بعد از طرح نمودن عدد اول را نه نه خواه کم از نه ماند خواه نه و اسهل طرق طرح آنست که تمام ارقام عدد را بلا ملاحظه مرتبه جمع کرده نه نه طرح دهد چنانچه درین عدد ۴ ۷ ۲ صورت تمام را جمع کردیم سیزده شد نه طرح کردیم چهار باقی ماند

پس چہار میزان آنست واصتحان الجمع والتضعیف بجمع میزانی المجموعین وتضعیف میزان المضعف واخذ میزان المجتمع و آزمایش یعنی دریافت صحت وسقم عمل جمع و تضعیف حاصل می شود بفراہم آوردن ہردو میزان دو عدد مجموع کہ جداگانہ گرفتہ شود در صورت جمع عددین و فراہم آوردن میزانہای اعداد در صورت جمع اعداد و بدوچند کردن میزان عددیراکہ تضعیفش کردہ ایم در صورت تضعیف و باز گرفتن میزان عدد مجتمع را کہ حاصل شدہ است بہ جمع ہردو میزان عددین یا میزانہای اعداد یا بہ تضعیف میزان عدد مطلوب التضعیف فان خالف میزان الحاصل فالعمل خطأ پس اگر مخالف افتد میزان مجتمع مذکور با میزان حاصل جمع در صورت جمع یا با میزان حاصل تضعیف در صورت تضعیف پس عمل خطاست واگر موافق افتد غالبا احتمال صحت دارد

الفصل الثانی فی التنصیف

فصل دوم در بیان عمل تضعیف است تبدأ من

الیسار طریقش آنست که بنویسی عدد مطلوب التنصیف را و آغاز کنی عمل را از جانب چپ و صورت هر مرتبه را دو نیمه کنی و تضع نصف کل تحته ان کان زوجا و بهندی یعنی بنویسی تمام نصف رقم هر مرتبه زیر آن مرتبه اگر رقم مذکور زوج باشد بدانکه عدد دو قسم بود یکی زوج بمعنی جفت و آن عددیست که بدو قسم صحیح الانقسام پذیرد چون چهار و دیگر فرد بمعنی طاق و آن عددیست که بدو قسم صحیح انقسام نپذیرد چون سه والصحیح من نصفه ان کان فردا حافظا للکسر خمسة و بنویسی از نصف رقم هر مرتبه زیر آن مرتبه آنچه صحیح است اگر رقم مذکور فرد بود و نگاهداری برای کسر که با صحیح است عدد پنج را لتنزیدها علی نصف ما فی المرتبة السابقة ان کان فیها عدد غیر الواحد تا زیاده کنی آن پنج محفوظ را بر نصف عددیکه در مرتبهٔ سابقه است ازین مرتبه در جانب راست اگر دران مرتبهٔ سابقه عددی باشد سوای واحد وان کان واحدا او صفرا وضعت الخمسة تحته و اگر در مرتبهٔ سابق

واحد یا صفر بود بنهی پنج محفوظ را زیر مرتبهٔ سابقه
پوشیده نماند که چون رقم واحد در آخر مراتب
واقع شود برای نصف او پنج بگیرند و بمرتبهٔ سابقه
برند و زیر واحد هیچ ننویسند و اگر واحد در مرتبهٔ وسط
یا اول افتد و در یسار او عدد فرد نباشد که از ان
جا پنج را محفوظ کرده درین مرتبه آرند درین صورت
زیر واحد صفر نویسند و برای کسر پنج نگاهداشته
بمرتبهٔ سابقه برند اگر واحد مذکور در وسط باشد و اگر
در اول باشد برای نصف صورت نصف بنویسند
چنانچه بعد ازین بیاید و نیز اگر در مراتب یک صفر
یا زیاده بود و از یسار او پنج محفوظ نبوده باشد آن
اصفار را بعینه در سطر حاصل تنصیف نقل کنند
بدانکه از کلام مصنف کیفیت این هر سه صورت
دریافت نمیشود تا حفظ و همچنین در هر مرتبه بدستور
مذکور عمل کن و برای کسر پنج را نگاهداشتن و در
مرتبهٔ سابقه بردن یاد دار تا غلط نکنی فان اقتهت

المراتب و معک کسر فضع له صورة النصف پس

اگر عمل تمام کردی و تمامه مراتب آخر شد و در
دو نیمه کردن رقم آحاد یا دو کسری مانده پس بنویس
برای کسر مذکور صورت نصف را زیرا که سابق از
مرتبهٔ آحاد مرتبهٔ دیگر نیست پس این کسر که در
مرتبهٔ آحاد بدست آمد فی التحقیق نصف است
بنابران صورت نصف نوشتن ضرور افتاد بخلاف
دیگر مراتب که کسر مذکور اگرچه باعتبار آن مرتبهٔ خود
نصف است لیکن باعتبار مرتبهٔ سابقهٔ خود پنج است
لهذا آنرا پنج شمرده در مرتبهٔ سابقه می برند
بدانکه صورت نصف این است $\frac{۱}{۲}$ یعنی زیر مرتبهٔ
آحاد یک نویسند و زیر آن دو که مخرج نصف است
نویسند تا دلالت کند که یک از دو مراد است چنانچه
در باب کسور بیاید هکذا ۸۷۳۰۳۱۳ یعنی صورت

۴۳۶۵۱۵۶

۱

۲

مثال تنصیف چنین است بر وجهی آنکه هشتاد و هفت لک
و سی هزار و سه صد و سیزده را که تنصیفش مطلوب

است نوشتیم و چنانچه در تضعیف احتیاج خط عرضی
نبود اینجاهم نیست من بعد اغاز از جانب چپ کرده
هشت رقم مرتبهٔ هفتم که آخر مراتب است چون
زوج بود نیمه اش که چهار است زیرش نوشتیم
باز رقم مرتبهٔ ششم که هفت بود تضعیف کردیم سه
و نیم شد سه را که صحیح است زیر مرتبهٔ ششم نوشتیم
و برای کسر پنج در ذهن داشتیم باز رقم مرتبهٔ
پنجم را که سه است تضعیف کردیم یک و نیم
شد پنج محفوظ مرتبهٔ ششم را باو جمع کرده شش
را زیر مرتبهٔ پنجم نوشتیم و اینجا نیز برای کسر
پنج نگاهداشتیم چون در مرتبهٔ چهارم صفر بود پنج
محفوظ را بعینه زیر صفر نوشتیم باز رقم مرتبهٔ سیوم
را که سه است تضعیف کردیم یک و نیم شد
چون از جانب چپ پنج محفوظ نبود یک را زیر مرتبهٔ
سیوم نوشتیم و برای کسر پنج در ذهن داشتیم
چون در مرتبهٔ دوم واحد بود پنج محفوظ مرتبهٔ سیوم
را زیر مرتبهٔ دوم نوشتیم و برای کسر واحد پنج

محفوظ کردیم باز رقم مرتبہ آحاد را کہ سہ است تضعیف کردیم یک و نیم شد و پنج محفوظ مرتبہ دوم را با او ضم کردیم و شش زیر مرتبہ آحاد نوشتیم چون مراتب تمام شد و با من کسری ماند صورتش زیر مرتبہ آحاد نوشتیم یعنی زیر شش یک نوشتیم و زیر آن دو واین صورت نصف است چنانکہ دانستی پس در سطر زیرین چہار و سہ لک و شصت و پنج ہزار و یکصد و پنجاہ و شش و نیم بر آمد و این نصف عدد مطلوب است کہ بالا نوشتہ شدہ ولکن ابتدا من الیمین را اسما الجدول و روا است را آغاز نمودن در عمل تنصیف از جانب راست حال آنکہ بنویسی جدول را و بدستور محو و اثبات کنی بخط ماحی چنانکہ در عمل تضعیف دانستی

علی هذه الصورة

۴	۵	۶	۳	۱
۲	۲	۳	۱	
۷		۸	۶	

صورت عمل تنصیف از جانب راست برین گونه باشد شرحش آنکه سیزده هزار و ششصد و پنجاه و چهار را خواستیم تنصیف کنیم چون عدد مذکور پنج مرتبه دارد جدولی کشیدیم که خانهایش پنج است و عدد مذکور را اندرون جدول نوشتیم که هر مرتبه از ان در خانهٔ باشد و از جانب راست آغاز کرده اول رقم مرتبهٔ اول را که چهار است تنصیف کردیم دو بر آمد آنرا از زیر مرتبهٔ اول نوشتیم باز رقم مرتبهٔ دوم را که پنج است تنصیف کرده دو را زیرش نوشتیم و برای کسر پنج را در مرتبه اول بر ده با دو جمع کردیم و دو را محو کرده هفت را زیر خط ماحی ثابت گردانیدیم باز رقم مرتبه سیوم را که شش است دو نیمه کرده سه را زیر آن نوشتیم باز رقم مرتبهٔ چهارم را که سه است تنصیف کرده یک را زیر آن نوشته برای کسر پنج را در مرتبه سیوم بردیم در انجا سه بود پنج محفوظ را با او ضم کرده زیر خط ماحی هشت ثبت کردیم باز رقم

مرتبهٔ پنجم را که آخر مراتب است تضعیف
کردیم چون واحد بود زیر آن اثنین نوشتیم و برای
کسر پنج را در مرتبهٔ چهارم بردیم در انجا یک
بود پنج محفوظ با وی ضم کرد شش را در همان مرتبه
زیر خط ما حی نوشتیم پس در سطر حاصل تنصیف
شش هزار و شش صد و بیست و هفت یافتیم و آن نصف
عدد مطلوب است والامتحان بتضعیف میزان
النصف واحد میزان المجتمع واستحان صحت
و سقم عمل تنصیف حاصل میشود بدو چند کردن میزان
نصف را و گرفتن میزان از مجتمع که حاصل شده است
بالتضعیف میزان نصف فان خالف میزان
المنصف فالعمل خطأ پس اگر میزان مجتمع
مخالفت کند با میزان عدد اصل که مطلوب التنصیف
است عمل خطا باشد والا غالبا احتمال صحت دارد

* الفصل الثالث في التفريق *

فصل سیوم در بیان عمل تفریق است تصحیح آن کامل
طریقش این است که بنویسی هر دو عدد را در دو

سطر زیر و بالا بدینوجه که آحاد برابر آحاد و عشرات برابر عشرات باشد و هم چنین دیگر مراتب لیکن باید که منقوص منه بالا نویسند و منقوص زیر آن استحسانا والا هردو رواست و زیر هردو عدد خط عرضی بکشی تا فرق کند میان عددین و میان باقی چنانچه این نامه در عمل جمع گذشت وتبدأ من الیمین وتنقص کل صورة من محاذیها وتضع الباقی تحت الخط العرضی فان لم یبق شیٔ فصفرا و آغاز کنی عمل تفریق را از جانب راست و نقصان کنی صورت رقم هر مرتبه را که در سطر منقوص است از رقم محاذی آن مرتبه که در سطر منقوص منه است و بنویسی آنچه از منقوص منه بعد از نقصان باقی مانده باشد زیر خط عرضی محاذی مرتبه منقوص منه واگر بعد از نقصان چیزی باقی نماند پس زیر خط عرضی صفر بنویسی واین وقتی است که در آخر مراتب نبود واگر در آخر مراتب بود حاجت نوشتن صفر هم نیست وان تعذر النقصان منه واگر محال بود نقصان

کردن رقم مرتبهٔ از مراتب منقوص از رقم محاذی
آن از منقوص منه و این در دو صورت واقع شود
یکی آنکه در مرتبه منقوص عدد بود و محاذی آن در
منقوص منه صفر باشد و دیگر آنکه در هردو منقوص
و منقوص منه عدد بود لیکن عدد منقوص زیاده بود
از عدد منقوص منه و در هردو صورت مذکور نقصان
منقوص از منقوص منه محال است اخذت الیه
واحد امن عشراته ونقصت منه ورسمت الباقي
در هردو صورت مذکوره که نقصان منقوص از منقوص
منه محال است بگیری در منقوص منه یکی را از مرتبهٔ
عشرات آن و اضافه کنی آن را بمرتبه مطلوبه از
منقوص منه پس نقصان کنی منقوص را از مجموع
آنچه در محاذی اوست و آنچه از یسارش آورده
شده است و اینجا ده شمرده شده در صورت
دوم یا از ده ماخوذ از یسار فقط که اینجا ده شمرده
در صورت اول و بعد از نقصان اگر باقی ماند آن را
بنویس زیر خط عرضی و اگر باقی نماند صفر بنویس

زیر خط عرضی چنانکه دانستی فان خلت عشراته اخذت من میاته وهو عشرة بالنسبة الی عشراته فضع منه تسعة واعمل بالواحد ما عرفت پس اگر خالی باشد عشرات آن مرتبه که نقصان در وی تعذر دارد یعنی در عشرات آن عددی نبود پس بگیر از مرتبهٔ میات آن واحد را و آن واحد ماخوذ ده بود نسبت بعشرات مرتبه مطلوبه چه هر مرتبه عشرات بود نسبت بسابق خود پس از واحد ماخوذ از مرتبهٔ میات که فی الحقیقت ده است نه از ان در مرتبهٔ عشرات بنهی ویکی از ان بگیری و آن را در مرتبهٔ مطلوبه ببری و با او عمل کنی آنچه دانستی و شناختی و نیز اگر در مرتبهٔ میات هم نیابی پس در هر مرتبهٔ از مراتب یسار که عدد یافته شود یکی از ان بگیر و بهر مرتبهٔ سابق بیاور و نه نه میگذار تا آنکه در مرتبهٔ مطلوبه برسی و در آنجا عمل بدستور کنی بدانکه در مرتبه از مراتب منقوص اگر صفری یا اصفار بود پس محاذی آن در منقوص نه

چہار صورت دارد یکی آنکہ محاذی صفر منقوص در منقوص منہ نیز صفر بود واز جانب چپ عددی دران مرتبہ

۴ ۵

۳ ۰

نیاوردہ باشند ہکذا ۱ ۰ و دوم آنکہ در منقوص منہ ہم صفر بود لیکن از جانب چپ عددی

۲ ۰ ۴

۳ ۰ ۳

آوردہ باشند ہکذا ۹ ۹ و سیوم آنکہ محاذی صفر منقوص عددی باشد در منقوص منہ و چیزی

۳ ۲

۲ ۰

ازان بطرف راست نرفتہ باشد ہکذا ۲ ۱ و چہارم آنکہ محاذی صفر منقوص عددی در منقوص منہ باشد لیکن چیزی ازان بطرف راست رفتہ باشد ہکذا

۳ ۲ ۱

۳ ۰ ۴

۱ ۹

پس در صورت اول صفر منقوص منہ را بعینہ در سطر باقی نقل کنند و در دوم عدد یکہ از جانب چپ آمدہ باشد بعینہ در سطر باقی نقل کنند

و در سیوم آنچه دران مرتبه عدد باشد آنرا بعینه
در سطر باقی نویسند و در چهارم آنچه باقی ماند
بعد از اخذ واحد برای جانب راست در سطر
باقی ثبت کنند و اگر باقی نماند صفر نویسند هکذا

۳	۱	۱
۲	۰	۲
۱	۰	۹

پوشیده نماند که این هر چهار صورت از کلام مصنف
مفهوم نمیشود و تمم العمل یعنی در هر مرتبه آنچه
گفته شد بجا آرد و آنچه از یسار آمده باشد یا
به یمین رفته باشد یاد دارد تا غلط نکنی و عمل تمام کن
بدانکه هر مرتبه که در منقوص منه باشد و در منقوص
نباشد و چیزی از ان بسابق نبرده باشند بعینه
آنرا در سطر باقی نویسند و اگر چیزی رفته باشد
باقی را نویسند و این صورت هم در متن گذاشته

۲	۷	۰	۷	۵	۳
	۲	۹	۸	۷	۲
۲	۴	۰	۸	۸	۱

شده تا حفظ هکذا
چنین است صورت عمل تفریق از جانب یمین

شرحش آنکه بیست و نه هزار و هشتصد و هفتاد و دو را خواستیم از دو لک و هفتاد هزار و هفتصد و پنجاه و سه نقصان کنیم اول عدد اکثر را که منقوص منه است نوشتیم و زیر آن عدد اقل را که منقوص است نوشتیم بدینوجه که آحاد محاذی آحاد باشد و عشرات محاذی عشرات همچنین دیگر مراتب نیز و زیر هر دو عدد خط عرضی کشیدیم و از جانب راست آغاز کرده رقم مرتبهٔ اول را که دو ست در منقوص از رقم مرتبهٔ اول منقوص منه که سه است نقصان کردیم باقی ماند یک آنرا زیر خط عرضی برابر مرتبهٔ اول نوشتیم من بعد هفت را که رقم مرتبهٔ دوم منقوص است نقصان کردن از رقم محاذی آن که پنج است ممکن نبود بنابر از رقم مرتبهٔ عشراتش که هفت است واحد گرفته زیرین جا او رویم و هفت منقوص را از مجموع پنج و واحد ماخوذ از عشرات که پانزده شد نقصان کردیم هشت ماند آنرا زیر خط عرضی نوشتیم

باز رقم مرتبهٔ سیوم منقوص را که هشت است
از محاذی آن که هفت بود و بعد اخذ واحد برای
مرتبهٔ سابقه شش مانده نقصان نتوان کرد بنابر از
مرتبهٔ میاتش یک آورده یم و در مرتبهٔ عشراتش
نگذاشته از ان واحد گرفته یا شش مذکور جمع
کردیم شانزده شد و هشت مذکور را از شانزده
نقصان کردیم هشت ماند آنرا زیر خط عرضی
نوشتیم باز رقم مرتبهٔ چهارم منقوص را
که نه است از محاذی آن که ظاهرا صفر
است لیکن از مرتبهٔ یسارش نه در انجا
نهاده شده نقصان کردیم هیچ نماند بنابران صفر
زیر خط عرضی ثبت کرده شد باز رقم مرتبهٔ
پنجم منقوص را که دو است از محاذی آن که
اول هفت بود و چون یکی ازان بمرتبهٔ سیوم رفته
است شش ماند و نقصان کردیم چهار ماند آنرا
زیر خط عرضی نوشتیم و چون محاذی مرتبهٔ ششم
منقوص منه در منقوص هیچ نیست و جزی ازان

بطرف راست نرفته عدد مرتبهٔ ششم مذکور را
که دو است بعینه در سطر باقی نقل کردیم
پس زیر خط عرضی دو لک و چهل هزار و هشتصد
و هشتاد و یک یافتیم و این باقی است بعد نقصان
منقوص از منقوص منه ولکن ابتدا من الیسار
و روا است ترا آغاز نمودن عمل تفریق را از
جانب چپ چنانچه در جمع گذشت لیکن
احتیاج بجدول و محو و اثبات خواهد بود

هکذا صورت عمل تفریق
از چپ چنین است شرحش
آنکه شش هزار و دو

٩	٢	٦	٣
٦	٢	٧	۴
٣	٠	٩	٩
٢	٩	٨	

صد و هفتاد و چهار را خواستیم که از نه هزار و
دو صد و شصت و سه نقصان کنیم چون مراتب
هر یک چهار است جدولی کشیدیم که خانهایش
نیز چهار است و هر دو را اندرون جدول بدستور
نوشتیم لیکن منقوص منه بالا و منقوص زیر و

از جانب چپ آغاز کرده رقم مرتبهٔ چهارم
منقوص را که شش است از رقم مرتبهٔ چهارم
منقوص منه که نه است نقصان کردیم سه باقی
ماند آنرا زیر خط عرضی نوشتیم باز رقم مرتبهٔ
سیوم از هردو منقوص و منقوص منه دو است
چون دو را از دو نقصان کردیم هیچ نماند بنابران
زیر خط عرضی صفر نوشتیم باز رقم مرتبهٔ دوم
از منقوص هفت است و از منقوص منه شش
چون نقصان درین صورت محال باشد و در عشرات
آن صفر است از میات آن که زیر خط عرضی
رقم سه است یک از ان گرفته باقی دو را
زیر خط ماحی نوشته و در مرتبهٔ عشرات صفر را
محو کرده و نه زیر خط ماحی گذاشته و آحاد در مرتبهٔ
دوم منقوص منه آوردیم و از پیشتر درانجا
شش بود مجموع آن شانزده شد پس هفت
مذکور را از شانزده نقصان کردیم نه ماند آنرا از زیر
خط عرضی نوشتیم ن بعد رقم مرتبهٔ اول از منقوص

چهار است و از منقوص منه سه چون نقصان
محال بود از رقم عشرات که زیر خط عرضی نه مرقوم
است یکی از ان گرفته و باقی هشت را بعد محو نه زیر
خط ماحی نوشته در مرتبه اول آوردیم مجموع
اصل و ماخوذ سیزده شد چهار از ان نقصان
کردیم نه ماند پس در سطر باقی دو هزار و نهصد و
هشتاد و نه یافتیم والامتحان بنقصان میزان
المنقوص عن میزان المنقوص منه ان امکن
والا زید علیه تسعة و نقص و دریافت صحت
و سقم عمل تفریق حاصل میشود باین وجه که میزان
منقوص از میزان منقوص منه نقصان کنند اگر
ممکن باشد و اگر نه ممکن بود نه دیگر با میزان منقوص
منه ضم نمود و میزان منقوص را از ان کم نمایند
فالباقی ان خالف میزان الباقی فالعمل خطأ
پس باقی بعد نقصان میزانین یکی از دیگر اگر
مخالف آید میزان باقی اصل را که زیر خط عرضی نوشته
شده پس عمل خطا است والا احتمال غالب صحت دارد

الفصل الرابع فی الضرب

فصل چهارم در بیان عمل ضرب است چون تعریف ضرب که در آغاز این باب گذشت مخصوص بضرب صحیح در صحیح بود مصنف درینجا تعریفی دیگر که شامل تمام اقسام ضرب را بود بیان کرد چنانچه گفت وهو تحصیل عدد نسبة احد المضروبین الیه کنسبة الواحد الی المضروب الاخر وآن ضرب حاصل نمودن عدد یست که نسبت یکی از مضروب و مضروب فیه سوئیش چون نسبت واحد بود سوی مضروب دیگر مثلا ضرب چهار در پنج خواهیم یعنی تحصیل عددی خواهیم که نسبت چهار سوی آن عدد چون نسبت واحد بود سوی پنج و این نسبت خمس است پس آن عدد مطلوب بیست باشد که چهار نیز خمس آنست و مثلا نصف را در ربع ضرب کردیم ثمن شد که نسبت نصف سوی ثمن چون نسبت واحد است سوی ربع و این نسبت چهار مثل است ومن

ههنا علم ان الواحد لا تاثير له في الضرب
وازین جا یعنی چون نسبت واحد سوی احد المضروبین
کاخوذ کرده‌اند در تعریف ضرب دانسته شد که واحد
را تاثیری نیست در ضرب و واحد را در هر عدد یکه
ضرب کنند حاصلش همان عدد باشد چه نسبت واحد
سوی احد المضروبین که نیز واحد باشد نسبت مثل
باشد پس در نسبت مضروب آخر سوی حاصل
ضرب نیز نسبت مثلیت ضروری بود و چون از
تعریف ضرب فارغ گشت شروع در بیان
احمال آن موقوف بر تقسیم بود لهذا تقسیمش نمود
وگفت وهو ثلثة مفرد في مفرد او في مرکب او
مرکب في مرکب و ضرب سه گونه بود یکی ضرب
مفرد در مفرد و دوم ضرب مفرد در مرکب و سیوم
ضرب مرکب در مرکب و وجه حصر در اقسام سه
گانه مذکوره ظاهر است بدانکه مفرد عدد را گویند که
یک صورت دارد و از صورت های نه‌گانه فقط و صفر
باوی بود مانند چون ستین یا چهل یا نهصد و علی هذا

القیاس و مرکب بخلاف آنست یعنی از یک
صورت زیاده دارد و حصر باوی بود یا نه چون دوازده
یا دو صد و پنجاه و هم چنین والاول اما آحاد فی
احاد او احاد فی غیرها او غیرها فی غیرها و قسم
اول یعنی ضرب مفرد در مفرد نیز سه گونه بود یکی
ضرب آحاد در آحاد دوم ضرب آحاد در غیر آحاد
وسیوم ضرب غیر آحاد در غیر آحاد و وجه حصر در
تقسیم دوم بسوی اقسام سه گانه نیز ظاهر است
اما الاول فهذا الشکل یتکفل به اما قسم اول
که به تقسیم دوم پیدا شده یعنی ضرب آحاد در آحاد
پس این شکل ضامن و کفیل بیان او ست لیکن
محاسب را لازم است که این قسم ضرب را یاد
دارد تا باقی اقسام ضرب بروی آسان گردد

شکل مذکور این است

							۲	
						۳	۴	۲
					۴	۹	۶	۳
				۵	۱۶	۱۲	۸	۴
			۶	۲۵	۲۰	۱۵	۱۰	۵
		۷	۳۶	۳۰	۲۴	۱۸	۱۲	۶
	۸	۴۹	۴۲	۳۵	۲۸	۲۱	۱۴	۷
۹	۶۴	۵۶	۴۸	۴۰	۳۲	۲۴	۱۶	۸
۸۱	۷۲	۶۳	۵۴	۴۵	۳۶	۲۷	۱۸	۹

بدانکه چون واحد را تاثیری نیست در ضرب بنابر
آنرا ترک نمود باقی ماند هشت رقم آحاد و احتمال
عقلی بر وجه حصر از ضرب هشت در هشت
شصت و چهار است لیکن بیست و هشت
احتمال مکرر می شود باقی سی و شش احتمال
ضرب آحاد در آحاد ماند لهذا مصنف مربع

مشهور که بنه هشتاد و یک مربع خرد موافق
حاصل ضرب نه در نه که اعداد آنها را ست مشتمل
بود گذاشت تا تطویل لاطائل نشود واین شکل
مدرج را که مشتمل است بر سی و شش مربع
خرد موافق احتمالات باقیه اختیار نمود و بیرون شکل
بر هر مربع خرد که بصورت زینه می نماید یک یک
رقم از ارقام نه گانه مضروب یعنی
از دو تا نه بسرخی نوشت و بیرون شکل بدست
راست برابر هر مربع خرد یک یک رقم
از ارقام نه گانه مضروب فیه یعنی از
دو تا نه نیز بسرخی نوشت و اندرون مربعات خرد
حاصل ضرب هر یک را ثبت نموده بدینوجه که هر
مضروب و مضروب فیه را که فرض کنند حاصل ضرب
آنرا در مربعی یابند که محاذی هر دو از مضروب
و مضروب فیه مفروضین واقع شده باشد

و اما الاخران فرد فیهما غیر الاحاد لی

سمیها منها و اما و قسم اخیر که بتقسیم دوم

پهلوی آمد یعنی ضرب آحاد در غیر آحاد و ضرب غیر آحاد در غیر آحاد پس رد کن غیر آحاد را بسوی شبیه وی هم صورت وی از آحاد چنانچه ده را و صد را و هزار را واحد شبیه است در صورت و بیست را و دو صد را و دو هزار را دو شبیه است و علی هذا القیاس و مراد از رد غیر آحاد سوی آحاد آنست که بجای غیر آحاد شبیه او از آحاد اعتبار کنند و اضرب الآحاد فی الآحاد و احفظ الحاصل چون هر دو مضروب و مضروب فیه آحاد شد آحاد را در آحاد ضرب کن چنانچه در شکل مذکور دانستی و حاصل ضرب را یاد دار ثم اجمع مراتب المضروبین و ابسط المجتمع من جنس متلوا لمرتبة الاخیرة من بعد مراتب مضروب و مضروب فیه را جمع کن بدانکه مرتبهٔ آحاد یک است و مرتبهٔ عشرات دو و مرتبه میات سه و علی هذا القیاس چنانچه در مقدمه گذشت و بسط کن حاصل ضرب آحاد در آحاد را از جنس مرتبه که مقدم بر مرتبهٔ اخیره است یعنی

از مجموع مراتب یک دور کن وهر واحد را از حاصل ضرب آحاد واز خمس مرتبۂ اخیره که بعد حذف یک مرتبه است شمار کن آنچه حاصل بسط بود حاصل ضرب مطلوب است ففی ضرب الثلثین فی الاربعین تبسط الاثنی عشر میات اذا المراتب اربع والثالثة مرتبة المیات پس در ضرب سی در چهل مضروب ومضروب فیه را دور کن سوی اسه وچهار وسه را در چهار ضرب کن تا دوازده شود وهر دو مضروب ومضروب فیه عشرات است ومرتبۂ عشرات دو بود پس مجموع مراتب چهار شد وسابق مرتبۂ اخیره مرتبۂ سیوم است ومرتبۂ سیوم میات را باشد پس دوازده را از خمس میات شمار کن پس حاصل ضرب سی در چهل یک هزار ودوصد باشد وفی ضرب الاربعین فی خمس مائة تبسط العشرین الوفا اذا المراتب خمس در ضرب چهل در پانصد دور کن هر دو را سوی چهار وپنج وچهار را در پنج ضرب کن تا بیست

شود ومجموع مراتب پنج است ومطابق از مرتبهٔ اخیره
مرتبهٔ چهارم است وآن مرتبهٔ آحاد الوف است
پس بیست را از جنس الوف اعتبار کن تا بیست
هزار شود واین حاصل ضرب چهل در پانصد باشد
واسهل طریق ضرب درین دو قسم آنست که بعد
رد آحاد را در آحاد ضرب کن ودر حاصل ضرب آنچه
در مضروبین از اصفار بود اضافه کن. مجموع اصفار
واعداد حاصل ضرب مطلوب بود چنانچه در مثال اول
بر دوازده دو صفر سی وچهل بیفزای تا ۱۲۰۰ شود و
در مثال دوم بر بیست سه صفر چهل وپانصد
اضافه کن تا ۲۰۰۰۰ شود. واما الثانی و
الثالث فاذا حل المرکب الی مفرد اته رجع
الی الاول واما قسم دوم وسوم بتقسیم اول
یعنی ضرب مفرد در مرکب ضرب مرکب در مرکب
چون تحلیل کرده شود مرکب سوی مفردات خود یعنی
مفردات او از یکدیگر جدا کانه گرفته شود در جوع
خواهند کرد این هردو قسم بقسم اول یعنی بضرب

مفردو ر مفرو فاضرب المفردات بعضها فی بعض
واجمع الحواصل پس ضرب کن ہر یک مفرد را
از مفردات مضروب در ہر یک مفرد از
مفردات مضروب فیہ و جمع کن حاصلات ضروب
را پس مجموع حاصلات ضرب مطلوب بود
مثلا اگر چہار را در چہل و پنج ضرب کنیم مضروب
خود مفرد است و مضروب فیہ را کہ مرکب است
بدو مفرد تحلیل کردیم یعنی پنج جدا و چہل جدا
کردیم اول چہار را در پنج ضرب کردیم بیست
شد باز چہار را در چہل ضرب کردیم یک صد
و شصت شد و مجموع ہردو حاصل ضرب صد و ہشتاد
است و این حاصل ضرب چہار در چہل و پنج باشد
ہم چنین بیست و پنج را در سہ صد و چہل ضرب
کردیم مضروب بدو مفرد تحلیل یافت پنج و بیست
و مضروب فیہ نیز بدو مفرد تحلیل یافت چہل و
سہ صد پس بدستور قسم اول پنج را در چہل
ضرب کردیم دو صد شد باز پنج را در سہ صد ضرب

کردیم یک هزار و پانصد شد باز بیست را در
چہل ضرب کردیم ہشتصد شد باز بیست را در
سہ صد ضرب کردیم شش ہزار شد و مجموع
حاصلات از بہ ہشت ہزار و پانصد باشد
و این حاصل ضرب مطلوب است و علی ہذا القیاس

و للضرب قواعد لطیفة تعین علی استخراج مطالب
شریفة و مر ضرب را قواعد پاکیزه اند که مددمیکنند
طالب را بر بر آوردن مطالب بزرگ بدانکه
قواعد حساب دو گونه باشد در بعضی احتیاج
بنوشتن می شوند و در بعض اول را حساب
التخت و التراب گویند و دوم را ہوائیہ نامند و
وجه تسمیه ہر دو ظاہر است و این قواعد از قسم
دوم است مصنف من جملۂ قواعد لطیفه ده از ده
قاعده اینجا ذکر نموده است قاعدة فیما بین الخمسة
و العشرة قاعدۂ اول از قواعد ده گانه در
بیان طریق ضرب آحاد است باہم که میان خمسه و
عشره است و خمسه و عشره داخل نیست در بین

قاعده تبسط احد المضروبين عشرات وتنقص
من الحاصل مضروبه في فضل العشرة على المضروب
الآخر طريقش اين است كه بسط كنى يكى از
مضروب ومضروب فيه را از جنس عشرات ونقصان
كن از حاصل بسطه كور حاصل ضرب همان مضروب
را كه بسط كردى ودر نقصه از زيادتى عشره بر
مضروب ديگر مثالها ثمانية في تسعة نقصنا من
التسعين مضروب التسعة في الاثنين بقي اثنان
وسبعون مثالش ضرب هشت است در نه پس
نه را كه احد المضروبين است بسط كردم از جنس
عشرات نود شد باز همان نه را ضرب كردم در دو
كه مثه از زيادتى عشره است بر هشت كه
مضروب ديگر است هژده شد اين را از نود
كم كرديم هفتاد ودو باقى ماند واين حاصل ضرب هشت
است در نه وعلى هذا القياس قاعدة اخرى
اين قاعده دوم است از قواعد دوازدهگانه در
ضرب مابين الخمسة والعشرة تجمع المضروبين

وتبسط ما فوق العشرة عشرات وتزيد على الحاصل مضروب فضل العشرة على احدهما في فضلها على الآخر جمع کنی هر دو مضروب و مضروب فیه را و از مجموع ده را بیفگنی و باقی را بسط کنی از جنس عشرات و زیاده کنی بر حاصل بسط آنچه حاصل شود از ضرب فضل عشره بر احد المضروبین در فضل عشره بر مضروب دیگر مثالها ثمانیة فی سبعة زدنا على الخمسين مضروب الاثنين فی الثلثة مثال ش ضرب هشت است در هفت پس هر دو را جمع کردیم پانزده شد ده را افگندیم باقی پنج ماند آنرا بسط کردیم از جنس عشرات پنجاه شد باز فضل عشره را بر هشت که دو است ضرب کردیم در فضل عشره بر هفت که سه باشد شش حاصل شد آنرا بر پنجاه افزودیم پنجاه و شش شد و این حاصل ضرب هشت است در هفت و علی هذا القیاس

قاعدة این قاعده سیوم است از قواعد دوازده گانه فی ضرب الاحاد فی ما بین العشرة

والعشرين ذكر بیان طریق ضرب آحاد در عدد دیگر میان ده و میان بیست باشد یعنی از یازده تا نوزده تجمع المضروبين وتبسط الزايد على العشرة عشرات ثم تنقص من الحاصل مضروب ما بين المفرد والعشرة في الاحاد التي مع المركب یعنی جمع کنی مضروب و مضروب فیه را و از مجموع ده بیفگنی و باقی را بسط کنی از جنس عشرات باز فضل عشره را بر آحاد که احد المضروبين است ضرب کنی در آحاد دیگر که با مرکب است که مضروب دیگر باشد و این حاصل ضرب را از حاصل بسط نقصان کنی مثالها ثمانية في اربعة عشر نقصنا من المائة والعشرين مضروب الاثنين في الاربعة مثالش ضرب هشت است در چهارده هر دو را جمع کردیم بیست و دو شد چون ده از ان افگندیم دوازده باقی ماند آنرا بسط کردیم از جنس عشرات یکصد و بیست شد باز فضل عشره را بر هشت که دو ست در چهار که با چهارده بوده ضرب کردیم هشت شد این را از یکصد و بیست

کم کردیم باقی ماند یکصد و دوازده و این حاصل ضرب هشت در چهارده باشد قاعدة این قاعده چهارم است از قواعد دوازده‌گانه فی ضرب ما بین العشرة والعشرین بعضه فی بعض در بیان طریق ضرب احد او یک میان ده و میان بیست است یعنی از یازده تا نوزده باهم بعض را از ان در بعض تزید احاد احدهما فی مجموع الاخر و تبسط المجتمع عشرات ثم تضیف الیه مضروب الاحاد فی الاحاد آحاد یکی از مضروبین را بر مجموع مضروب دیگر زیاده کن و حاصل جمع را بسط کن از جنس عشرات باز آحاد احد المضروبین را در آحاد مضروب دیگر ضرب کن و حاصل ضرب را با حاصل بسط اضافه کن مثالها اقما عشر فی ثلثه عشر زدنا علی المائة والخمسین ستة مثالش اگر ضرب دوازده است در سیزده آحاد یکی را بر مجموع دیگر زیاده کردیم پانزده شد آن را بسط کردیم از جنس عشرات صد و پنجاه شد باز دو را در سه که آحاد مضروبین است ضرب کردیم

شش شد انرا باصد و پنجاه جمع کردیم یکصد و پنجاه
و شش شد و این حاصل ضرب دوازده در سیزده
است قاعدۀ این قاعدۀ پنجم است از قواعد
دوازدگانه کل عدد یضرب فی خمسة او خمسین
او خمسمائة فابسط نصفه عشرات او میات او
الوفا وخذ المکسر نصف ما اخذت للتصحیح هر عددی
صحیح که ضرب کرده شود در پنج یا پنجاه یا پانصد پس
نصف عدد مضروب را بسط کنی از جنس عشرات
اگر در پنج ضرب کرده شود یا از جنس مآت اگر در
پنجاه ضرب کرده شود یا از جنس الوف اگر در پانصد
ضرب کرده شود و اگر در نصف ماخوذ از مضروب
کسر باشد بگیر برای کسر نیمۀ آنچه گرفتۀ برای تصحیح
یعنی در صورت اول پنج بگیر و در دوم پنجاه و در
سیوم پانصد مثالها ستة عشر فی خمسة فالجواب
ثمانون مثالش ضرب شانزده است در پنج
پس شانزده را نصف گرفتیم هشت شد و آنرا از
جنس عشرات بسط کردیم هشتاد شد و این حاصل

ضرب مطلوب است او سبعة عشر فی خمسین

فالجواب ثمان مائة وخمسون ومثال دیگر ضرب هفده است در پنجاه اول هفده را نصف گرفتیم هشت و نصف شد تصحیح آنرا از جنس میات بسط کردیم وبرای نصف پنجاه گرفتیم که برای تصحیح صد گرفته بودیم پس مجموع آن که حاصل ضرب مطلوب است هشتصد و پنجاه شد قاعدة

این قاعده ششم است از قواعد دوازده گانه

فی ضرب ما بین العشرة والعشرین فیما بین العشرین والمائة من المرکبات در بیان طریق ضرب اعداد یکه میان ده و میان بیست است یعنی ضرب یازده تا نوزده در اعداد یکه میان بیست و میان صد است از جنس مرکبات یعنی از بیست ویک تا نود و نه بدانکه از قید مرکبات عقود را چون سی وچهل و پنجاه و جز آن خارج کرد اگرچه قاعدهٔ مذکوره در ان هم جاریست بدو سبب یکی آنکه ضرب در عقود آسان است و دیگر آنکه تا ضابطه بر یک وجه باشد

پهٔ ده عشرات و زیادتی مضروب آحاد و ده آحاد مشهور
نیست تضرب احاد اقلهما فی عدة تدرا العشرة
وتزید الیها صل علی اکثرهما وتبسط المجتمع
عشرات وتزید علیه مضروب الاحاد فی الاحاد
ضرب کنی آحاد کمتر بین مضروبین را در شمار
عشر است مضروب اکثر و زیاده کنی حاصل ضرب
مذکور را بر مضروب اکثر و مجموع را بسط کنی از جنس
عشرات و زیادت کنی بر حاصل بسط حاصل ضرب آحاد
احد المضروبین را در احاد مضروب دیگر مثالها اثنا
عشر فی ستة و عشرین زدت الاربعة علی الستة
والعشرین وبسطت الثلثین عشرات وتممت العمل
حصل ثلثمائة واثنا عشر مثالش ضرب دوازده
است در بیست و شش آحاد اقل را که دو است
در شمار عشرات اکثر که آنهم دو است ضرب کردیم
چهار شد آنرا بر بیست و شش افزودیم سی
شد آنرا بسط کردیم از جنس عشرات سه صد
شد و دو را در شش که آحاد احد المضروبین است ضرب

گردیم تا دوازده شد آنرا بر صد افزودیم پس شد صد و دوازده حاصل ضرب مطلوب است قاعدهٔ

این قاعدهٔ هفتم است از قواعد دوازده گانه

کل عدد یضرب فی خمسة عشر او فی مائة و خمسین او فی الف و خمسمائة فزد علیه نصفه وابسط الحاصل عشرات او مئات او الوفا وخذ للکسر نصف ما اخذت للصحیح هر عددی صحیح

که ضرب کرده شود در پانزده یا در صد و پنجاه یا در هزار و پانصد پس زیادت کن نصف مضروب را بر مضروب و مجموع را بسط کن از جنس عشرات در صورت اول و از جنس میات در صورت دوم و از جنس الوف در صورت سیوم و اگر کسری باشد برای آن بگیر نیمهٔ آنچه برای صحیح گرفته باشی یعنی در صورت اول پنج و در دوم پنجاه و در سیوم پانصد مثالها اربعة و عشرون فی خمسة عشر الجواب ثلثمائة وستون مثال شش ضرب بست و چهار است در پانزده پس نصف بیست و چهار

را بر وی افزودیم سی و شش شد آنرا از جنس
عشرات بسط کردیم سه صد و شصت شد و این
حاصل ضرب مطلوب است او خمسة وعشرون فی مائة
وخمسین الجواب ثلثة آلاف وسبعمائة وخمسون
ومثال دیگر ضرب بیست و پنج است در صد و پنجاه
پس نصف بیست و پنج را بران افزودیم سی
و هفت و نیم شد صحیح آنرا بسط کردیم از جنس
مآت و برای نصف پنجاه گرفتیم سه هزار و هفتصد
و پنجاه شد و این حاصل ضرب مطلوب است
قاعدة این قاعدهٔ هشتم است از قواعد دوازده گانه
فی ضرب ما بین العشرین والمائة مما تساوت
عشراته بعضه فی بعض در ضرب اعدادیکه ما بین
بیست و صد اند از بیست و یک تا نود و نه باهم لیکن
عدد عشرات مضروبین باهم متساوی باشند بدانکه
عقود ازین قاعده خارج اند تزید آحاد احدهما علی
الاخر وتضرب المجتمع فی عدة تکرار العشرة
وتبسط الحاصل عشرات وتزید علیه مضروب

الآحاد فی الآحاد زیادت کنی آحاد یکی از دو
مضروب را بر تمام مضروب دیگر ضرب کن. مجموع
را در شمار عشرات احد المضروبین و تا حاصل ضرب
را بسط کن از جنس عشرات و حاصل ضرب آحاد
در آحاد را بران زیادت کن مثالها ثلثة وعشرون
فی خمسة وعشرین ضربت الثلثة والعشرین
فی الاثنین وبسطت الستة والخمسین عشرات
وتممت العمل حصل خمسمائة وخمسة وسبعون
مثالش ضرب بیست و سه است در بیست
و پنج سه را که آحاد احد المضروبین است بر تمام
مضروب دیگر افزودیم بیست و هشت شد آنرا
در شمار عشرات احد المضروبین که دو است
ضرب کردیم پنجاه و شش شد آنرا بسط کردیم
از جنس عشرات پانصد و شصت شد باز سه
را در پنج که آحاد مضروبین است ضرب کردیم حاصلش
پانزده را بر حاصل بسط افزودیم پانصد و هفتاد و
و پنج شد و این حاصل ضرب مطلوب است

قاعدة این قاعدهٔ نهم است از قواعد دوازده‌گانه

فیما اختلفت عدة عشراته مما بین العشرین والمائة

در ضرب اعداد دیگر مابین بیست وصد اند از بیست

ویک تا نود ونه ایکان عشرات مضروبین باهم مختلف

باشند وعقود این چا نیز خارج اند تضرب عدة عشرات الاقل

في مجموع الاكثر وتحفظ الحاصل مضروب احاد

الاقل في عدة عشرات الاكثر وتبسط المجتمع

عشرات وتضيف اليه مضروب الاحاد في الاحاد

ضرب کن شمار عشرات عدد اقل را در مجموع

اکثر باز ضرب کن آحاد عدد اقل را در شمار عشرات

عدد اکثر وحاصل دوم ابر حاصل اول بیفزای ومجموع

را بسط کن از جنس عشرات با حاصل ضرب

آحاد یکی را در آحاد دیگر بدان حاصل جمع اضافه کن

مثالها ثلثة وعشرون في اربعة وثلثين فزد على

الثمانية والستين تسعة واضف الى السبعمائة

والسبعين اثني عشر مثالش ضرب بیست وسه

است در سی وچهار اول شمار عشرات عدد

اقل را که دو است در مجموع عدد اکثر که سی و چهار است ضرب کردیم شصت و هشت شد باز آحاد عدد اقل را که سه است در شمار عشرات عدد اکثر که بیست است ضرب کردیم شصت شد حاصل دوم را بر حاصل اول افزودیم یکصد و بیست و هشت شد و این را بسط کردیم از جنس عشرات هفت صد و هشتاد شد بازسه را در چهار که آحاد عدد اکثر است ضرب کردیم دوازده شد آنرا بر حاصل بسط افزودیم هفتصد و نود و دو شد و این حاصل ضرب مطلوب است قاعدهٔ این قاعدهٔ دهم است از قواعد دوازده گانه کل عددین متفاضلین نصف مجموعهما مفرد تجمعهما و تضرب نصف المجتمع في نفسه وتسقط من الحاصل مضروب نصف التفاضل بينهما في نفسه هر دو عدد که باهم کم و بیش باشند و چون هر دو را جمع کنند و نصفش بگیرند مفرد برآید بدانکه معنی مفرد در آغاز فصل ضرب گذشته است قاعده جمع

الیه طریق ضرب عددین مذکور بر این است که مجمع
مضروبین را نصف مجموع گرفته در ذات خودش
ضرب کنی و باز آنچه زیادتی احد المضروبین است
بر دیگر آنرا و نیمه کنی و نصف مذکور را در
ذات خودش ضرب کنی این حاصل دوم را از
حاصل اول نقصان کنی آنچه باقی ماند حاصل ضرب
مطلوب است مثالها اربعة وعشرون فی ستة و
ثلثین فاسقط من التسعمائة مضروب نصف التفاضل
فی نفسه اعنی ستة و ثلثین یبقی ثمانمائة واربعة
وستون مثالش ضرب بیست و چهار است
در سی و شش مجموع هردو را که شصت بود
نصف کردیم سی شد و آن عدد مقرر است و
هردو عدد مفروض باهم کم و بیش اند پس سی را
که نصف مجموع است در ذاتش ضرب کردیم
نه صد شد باز مقدار زیادتی سی و شش بر
بیست و چهار دوازده است آنرا نصف کردیم
شش شد آنرا در ذات خودش ضرب کردیم

سی و شش شد پس سی و شش را از
نه صد نقصان کردم هشت صد و شصت و چهار
باقی ماند و این حاصل ضرب مطلوب است قاعدة
این قاعدهٔ یازدهم است از قواعد دوازده گانه
فی تسهیل الضرب بان تنسب احد المضروبین الی
اول اعداد مرتبة فوقه و تاخذ بتلک النسبة
من الاخر و تبسط الماخوذ من جنس المنسوب
الیه والحاصل بحسبه گاهی آسان می شود ضرب عددی
و ز عددی که خواهی بدین وجه که نسبت کنی یکی
را از دو مضروب بسوی نخستین عدد از اعداد مرتبهٔ
که فوق مرتبهٔ مضروب منسوب است یعنی اگر مضروب
منسوب در مرتبهٔ عشرات باشد او را بسوی صد
که اول مرتبهٔ میات است نسبت کنی و های هذا الفاظ
من بعد از مضروب دیگر بگیری موافق همان نسبت
مذکوره و بسط کنی آن قدر را که از مضروب دیگر گرفته
باشی از جنس مرتبهٔ منسوب الیه یعنی اگر نسبت
نصف باشد نصف مضروب دیگر بگیری و اگر نسبت

ثالث باشد ثالث مضمر و سبب دیگر بگیری و
علی هذا القیاس و اگر در عدد ماخوذ کسری بود و آنرا بسط
کنی از جنس کسر مذکور که از منسوب الیه بگیری
یعنی اگر کسر نصف بود آنرا از جنس نصف منسوب
الیه بسط کنی و علی هذا القیاس بدانکه این قاعده
نسبت بقواعد دیگر اعم و اسهل است و مراد از سهولت
این قاعده سهولت در جمیع موارد نیست چنانچه لفظ

مثل مراست بدان مثالها خمسة و عشرون فی اثنی
عشر نسبت الاول الی المائة بالربع فتاخذ ربع
الاثنی عشر و تبسط میات ثالث ضرب
بیست و پنج است در دوازده و عدد اول را که در
مرتبه عشرات است نسبت کنی بسوی صد که اول
اعداد مرتبه میات است و آن نسبت ربع است
پس ربع دوازده بگیری که سه است و بسط کنی
آنرا از جنس میات تا سه صد شود و این حاصل

ضرب مطلوب است اوفی ثلثة عشر فی ربعها ثلثة
وربع فالجواب ثلثمائة و خمسة و عشرون

ومثال دیگر ضرب بیست پنج است در سیزده اول بیست و پنج را بسط کردیم بسوی صد بربع من بعد ربع سیزده گرفتیم سه و ربع بر آمد پس سه را از جنس نیابت بسط کردیم سه صد شد و ربع را از جنس ربع صد یعنی بایست و پنج پس حاصل ضرب مطلوب سه صد و بیست و پنج شد قاعدة این قاعده دوازدهم است از قواعد دوازده گانه

قد یسهل الضرب بان تضعف احد المضروبين مرة فصاعدا وتنصف الاخر بعدة ذلک وتضرب ما صار اليه احدهما فيما صار اليه الاخر گاهی آسان میشود ضرب هر عددی در هر عدد دیگر خواهی بدینوجه که تضعیف کنی یکی از دو مضروب را یکبار یا زیاده و تنصیف کنی مضرب دیگر را بشمار مراتب تضعیف مضروب اول آنچه منتهای تضعیف باشد آن را ضرب کن در آنچه منتهای تنصیف بود بدانکه این قاعده هم استعمال است و سهولت این قاعده هم در جمیع مواد نیست بلکه جائیست که عدد یکه تضعیفش کنی

زوج بود مثالها خمسة وعشرون في ستة عشر فلو ضعفت
الاول مرتين ونصفت الثاني كذلك لرجع الى ضرب
اربعة في مائة وهو اظهر مثالش ضرب بیست
و پنج است در شانزده پس اگر بیست و پنج را
تضعیف کنی دو بار یعنی اول تضعیف بیست و پنج
کنی پنجاه شود و باز پنجاه را تضعیف کنی صد شود
و هم چنین شانزده را تنصیف کنی هشت شود باز
هشت را تنصیف کنی چهار شود پس ضرب
بیست و پنج در شانزده رجوع کرد سوی ضرب
چهار در صد و این ظاهرتر است نسبت بضرب
بیست و پنج در شانزده و روا است که معنی قوله
هو اظهر این باشد که این قاعده ظاهرتر است نسبت
بقواعد دیگر سابقه چون از قواعد هوائیه ضرب
فراغت یافت شروع در بیان قواعد ضرب که
تعلق بکتابت دارد و آنرا حساب التخت و
التراب گویند نمود و گفت تبصرة فان تكثرت
المراتب وتصعب العمل فاستعن بالقلم پس

در رقم مرتبه که پس ازین مرتبه است از مراتب
مرکب اگر در ان مرتبه مرکب عدد باشد و با مجموع
آحاد محفوظه و حاصل ضرب یابند آنچه دانستی
عمل کن وان کان صفراً رسمت عدد العشرات
فقط واگر در مرتبه بعد ازین صفر باشد آحاد محفوظه
را که موافق شمار عشرات است زیر صفر
بنویس وان لم یحصل احد و صفر عدد حافظا
لهذه الوحدة المنفصل ما عرفت واگر از
ضرب مفرد در رقم مرتبه اول از مراتب مرکب
آحاد حاصل نشود بلکه عشرات حاصل شود بعد آن
آحاد پس زیر این مرتبه صفر بنویس و یاد دار
برای هر عشره یک را چنانکه دانستی تا عمل کنی
به ان آحاد محفوظه آنچه شناختی در صفت ضرب فی
صفر فارسم صفرا و هرگاه صفر در او در صفر یکه در
مرتب مرکب واقع است ضرب کنی پس بنویس
زیر هر مرتبه صفر را اگر از سابق جزئی محفوظ نباشد
و هم چنین اعمال مذکوره در هر مرتبه از مراتب مرکب بکار

در آرد زیادتی آحاد محفوظه را با حاصل ضرب مرتبہ
مابعد ملحوظ دارد اگر مرتبہ اول یا وسط بود و اگر آخر بود
محفوظ را بعینہ در جانب چپ بنویس تا عمل تمام
شود وان کان مع المفرد اصفار فارسمها عن یمین
سطر الخارج وچون عمل تمام کردی انچه در سطر
زیرین از اعداد مرقوم است حاصل ضرب مطلوب
است اگر با مفرد صفری نباشد و اگر با مفرد یک
صفر یا زیاده باشد آنرا بجانب راست سطر
خارج یعنی حاصل ضرب بنویس پس اعداد مرقومہ
در سطر زیرین با اصفار مذکوره حاصل ضرب مطلوب
بود مثاله خمسة فی هذا العدد ۳۴۴۲۶ مثلاً
ضرب پنج است در شصت و دو هزار و چهار
و سه بدینوجه که پنج را در رقم مرتبہ اول از مراتب
مرکب که سه است ضرب کردیم پانزده شد پنج
را که آحاد حاصل است زیر مرتبہ اول نوشتیم
و برای ده یک نگاه داشتیم باز پنج را در چهار
که رقم مرتبہ دوم مرکب است ضرب کردیم بیست

شد و یک محفوظ سابق را با او ضم کردیم بایست
و یک شد پس یک که آحاد است زیر مرتبهٔ دوم
نوشتیم و برای بایست علو دو نگاهداشتیم
باز پنج را در صفر که مرتبهٔ سوم مرکب است ضرب
کردیم هیچ حاصل نشد زیر آن صفر نوشتنی بود لیکن
چون از سابق دو محفوظ بود آنرا بعینه زیر صفر نوشتیم
باز پنج را در دو که رقم مرتبهٔ چهارم مرکب است
ضرب کردیم ده شد چون آحاد نبود زیر مرتبهٔ چهارم
صفر نوشتیم و برای ده یک نگاهداشتیم باز پنج
را در شش که رقم مرتبهٔ پنجم مرکب است
ضرب کردیم سی شد و احد محفوظ سابق را با وی
ضم کردیم سی و یک شد یک را زیر مرتبهٔ پنجم
نوشتیم و برای سی سه محفوظ داشته چون آخر
مراتب بود بعینه در یسار نوشتیم پس سه لک
و ده هزار و دو صد و پانزده حاصل ضرب مطلوب برآمد

۶۲۰۴۳
۵

صورة العمل هکذا ۳۱۰۲۱۵ و صورت عمل

مذکور چنین شد فلو کانت خمسمائة لزدت قبل
سطر الخارج صفرین هکذا ۳۱۰۲۱۵۰۰ پس
اگر بجای پنج مضروب مذکور پانصد باشد یعنی با
مضروب مذکور دو صفر بوده آنرا زیادت کنی پیش
از سطر حاصل مذکور دو صفر را که در پانصد بود
پس صورت عمل چنین شود و حاصل ضرب سه
کرور و ده لک و بیست و یک هزار و پانصد بود
وان کان ضرب مرکب فی مرکب فالطرق کثیرة
شهیرة کالشبکة و ضرب التوشیح والمحاذاة
وغیرها واگر ضرب مطلوب ضرب مرکب در مرکب
باشد پس طریقهای عمل دران بسیار است
چون ضرب شبکه و ضرب توشیح و ضرب محاذات و جز
آن چون ضرب مربع و جز آن که در کتب مبسوط و شرح
این کتاب مذکور است بنابر تطویل درین شرح
ذکر نشد والاشهر الشبکة و مشهورترین
و آسانترین طرق ضرب شبکه است و مصنف بنابرین
ضرب شبکه را اختیار نمود و طریقش این است

ترسیم شکل ذا اربعة اضلاع وتقسیمه الی مربعات

وکلام منها الی مثلثین فوقانی وتحتانی بخطوط موربة

بنویسی شکلی که چهار خط مستقیم بدو محیط بود و قسمت

کنی شکل مذکور را بسوی مربعات خرد که عدد مربعات

موافق عدد حاصل ضرب عدد مراتب احد المضروبین

در عدد مراتب مضروب دیگر باشد و طریق قسمت

شکل سوی مربعات چنین است که هر دو خط بالا

و زیر شکل را بشمار مراتب احد المضروبین قسمت

کنی و هر یک قسم را از بالا بقسم مقابل آن از زیر

بخط مستقیم پیوند کنی و باز هر دو خط راست و چپ

را بشمار مراتب مضروب دیگر قسمت کنی و هر یک

قسم را از راست بقسم مقابل آن از چپ بخط

مستقیم پیوند کنی چون خطوط مستقیمه از بالا بزیر

و از راست بچپ کشیده شوند مربعات مطلوبه حاصل

خواهند شد و باز قسمت کنی هر یک مربع خرد را بدو

مثلث زیر و بالا بدینوجه که خط مستقیم از گوشهٔ بالای

راستین مربع بکشی تا گوشهٔ چپ زیرین بدانکه

خطوط مستقیمه را که بدان هر مربع منقسم شده و قسمتی
خطوط مورب گفته است یعنی کج بمعنی آنکه هم از
بالا بزیر آمده و هم از راست بچپ و بدان سبب در
نمایش نسبت بخطوط مربعات انحراف دارد
نه آنکه خطوط خود کج باشند کما ستری این همه
چنانچه عنقریب خواهی دید وتضع احدا لمضروبین
فوقه کل مرتبة علی مربع والاخر عن یسار ة
الاحاد تحت العشرات وهي تحت المیات
وهکذا وچون شکل مذکور کشیده شود بنهی یکی
از دو مضروب را بالای شکل بوجهی که هر یک مرتبه
از مراتب آن مضروب بالای مربعی افتد و بنهی
مضروب دیگر را بجانب چپ شکل بوجهیکه هر
یک مرتبه ازین مضروب دیگر نیز برابر مربعی افتد
لکن آحاد این مضروب که بچپ نوشته شده زیر
عشرات و عشرات آن زیر میات آن باشد و علی
هذا القیاس ثم اضرب صور المفردات کلا
فی کل وضع الحاصل فی مربع محاذ اتهما

آحاده في المثلث التحتاني وعشراته في الفوقاني

یعنی بعد ضرب کن صورت هر یک از مفردات اسم المضروبین را در صورت هر یک از مفردات مضروب دیگر بدون ملاحظه مرتبه یعنی هریک را آحاد شمرده باهم ضرب کن تا آسان شود و آنچه حاصل ضرب صورت مفرداحد المضروبین در صورت مفرد مضروب دیگر شود آنرا در مربعی که محاذی یعنی برابر هر دو صورت باشد بنویس بدینوجه که آحاد حاصل ضرب مذکور در مثلث زیرین آن مربع واقع شود وعشرات آن در مثلث بالائین

واترك المربعات المحاذية للصفر خالية ومربعاتی را که محاذی صفری از مضروب یا مضروب فیه بود خالی بگذار از عدد چه از ضرب عددی در صفر هیچ عدد حاصل نمیشود بدانکه این در صورتیست که صفر در وسط مراتب مضروبین واقع شود واگر در اول مراتب صفری یا اصفاری هم واقع شوند پس تخفیف عمل آنست که محاذی صفر یا اصفار

یکی از مضروبین یا هردو مربعات نکشند بلکه موافق اعداد مراتب و اصفار متوسط کشند و عمل تمام کنند اما ملحوظ دارند که چون اعداد در سطر حاصل جمع ضرب نوشته شوند صفر یا اصفار از احد المضروبین یا هردو که گذاشته شده است بجانب راست حاصل ضرب بنویسند که مجموع اعداد و اصفار حاصل ضرب مطلوب باشد فاذا تمم

العشو فضع ما فی المثلث التحتانی الایمن بعینه تحت الشکل فان خلا فصفرا وهو اول مراتب الحاصل چون تمام شود عمل میان شکل پس آنچه در مثلث زیرین از دست راست آن شکل واقع است از عدد آنرا بعینه زیر شکل مذکور بنویس و اگر آن مثلث خالی باشد از عدد زیر شکل صفر بنویس و این عدد یا صفر که زیر شکل نوشتی اول مراتب حاصل ضرب مطلوب است

یعنی مرتبهٔ آحاد . ثم اجمع ما بین کل خطین موربین وضع الحاصل عن یسارها وضعت اولا .

فان خلا فصفرا کما فی الجمع من بعد جمع کنی
اعدادی را که میان هر دو خط مورب واقع اند و آحاد
مجموع را در جانب چپ مرتبهٔ اول که زیر شکل
نوشتی بنویس و برای هر عشره از عشرات آن
واحد نگاهداشته در مرتبهٔ چپ بری و با اعداد
آنجا جمع کنی و بدستور عمل نمائی و اگر فقط عشرات
بدست آید و آحاد باوی نیست پس در چپ
مرتبهٔ اول صفر بنویس و برای عشرات آحاد
محفوظ دار و چون مابین دو خط مورب هیچ عدد نباشد
و از سابق محفوظ هم نباشد نیز در سطر حاصل
صفر بنویس چنانچه این همه در عمل جمع مذکور
است و هم چنین در هر ما بین دو خط عمل مذکور
کنی تا رسی بمثلث آخر که بالای همه است و در
جانب چپ شکل پس اگر در ان مثلث عددی
باشد و هم از سابق محفوظ است هر دو را جمع کرده
در آخر سطر حاصل بنویس و اگر در ان مثلث
عددی باشد و از سابق محفوظ نیست پس آن

عدد را ایضاً در آخر سطر حاصل بنویس و اگر در آن مثالث عدد نیست لیکن محفوظ از سابق چیزی هست پس محفوظ سابق را ایضاً در آخر سطر حاصل بنویس و اگر عدد نیست و از سابق هم محفوظ نیست پس آنچه پیش از این در آخر سطر حاصل نوشته شده همان آخر است فی الواقع مثاله اردنا هذا العدد

۶۲۳۷۴ فی هذا العدد ۲۰۷ مثال ضرب شبکه اینست خواستیم که ضرب کنیم شصت و دو هزار و سه صد و هفتاد و چهار را در دو صد و هفت پس شکلی چهار ضلعی نوشتیم و چون مراتب احد المضروبین پنج و در مراتب مضروب دیگر سه و حاصل ضرب سه در پنج پانزده است پس شکل مذکور را پانزده مربع خرد قسمت کردیم و هر مربع خرد را بدو مثلث چنانکه گفته شد و مضروب را بالای شکل نوشتیم بوجهیکه هر مرتبه از مراتب پنجگانه اش بالای مربعی واقع شده و مضروب فیه را در چپ شکل نوشتیم بوجهیکه هر مرتبه از مراتب

سہ گانہ اش محاذی مربعی افتادہ است و آحاد آن زیر عشرات است و عشرات زیر میات من بعد چہار را کہ رقم مرتبہ اول است از مضروب در ہفت کہ اول مرتبہ است از مضروب فیہ ضرب کردیم بست و ہشت شد آنرا در مربع محاذی ہردو مضروب کہ مربع زیرین است از مربعات سہ گانہ دست راست نوشتیم آحادش در مثلث تحتانی آن مربع و عشراتش در فوقانی آن باز چہار مذکور را در مرتبہ دوم مضروب فیہ کہ صفر است ضرب کردیم ہیچ حاصل نشد لہذا مربع محاذی ہردو مضروب را کہ وسط مربعات سہ گانہ دست راست است خالی گذاشتیم باز چہار مذکور را در رقم مرتبہ سیوم مضروب فیہ کہ دو است ضرب کردیم ہشت شد آنرا کہ آحاد بود در مثلث تحتانی مربع محاذی ہر دو مضروب کہ بالائین مربعات سہ گانہ دست راست است نوشتیم باز ہفت را کہ رقم عشرات مضروب است در آحاد مضروب فیہ

که هفت است ضرب کردیم پنجاه و نه شد آنرا
در مربع محاذی مضروب بین که مربع زیرین از مربعات
سه گانه دوم است نوشتیم نه را در مثلث تحتانی
آن و پنجاه را در مثلث فوقانی آن و وسط مربعات
سه گانه دوم را چون محاذی صفر بود خالی گذاشتیم
باز هفت مذکور را در دو که رقم مرتبه میات مضروب
فیه است ضرب کردیم چهارده شد آنرا در مربع
محاذی مضروب بین که بالائین مربعات سه گانه دوم
است چهار را در مثلث تحتانی آن و ده در مثلث
فوقانی نوشتیم باز سه را که رقم مرتبه میات
مضروب است در هفت که رقم آحاد مضروب
فیه است ضرب کردیم بیست و یک شد آنرا در
مربع محاذی مضروب بین که مربع زیرین از مربعات
سه گانه سیوم است نوشتیم آحادش در مثلث
تحتانی و عشراتش در مثلث فوقانی و وسط مربعات
سه گانه سیوم که محاذی صفر بود خالی گذاشتیم
باز سه مذکور را در رقم میات مضروب فیه که دو است

ضرب کردیم شش شد آنرا در مربع محاذی مضروب بین که بالائین مربعات سه گانه دوم است و رمثلث تحتانی نوشتیم باز دو را که رقم الوف مضروب است در هفت که آحاد مضروب فیه است ضرب کردیم چهارده شد آنرا در مربع محاذی مضروب بین که زیرین مربعات سه گانه چهارم است نوشتیم چهار در مثلث تحتانی آن و ده در مثلث فوقانی وسط مربعات سه گانه چهارم را که محاذی صفر بود خالی گذاشتیم باز دو مذکور را در دو که رقم میات مضروب فیه است ضرب کردیم چهار شد آنرا در مثلث زیرین مربع محاذی مضروب بین که بالائین مربعات سه گانه چهارم است نوشتیم باز شش را که رقم آخر مراتب مضروب است در آحاد مضروب فیه که هفت است ضرب کردیم چهل و دو شد آنرا در مربع محاذی مضروب بین که زیرین مربعات سه گانه پنجم است نوشتیم آحادش در مثلث تحتانی و عشراتش در مثلث فوقانی مربع وسط

مربعات سه گانهٔ پنجم چون محاذی صفر بود خالی
گذاشته شد باز شش مذکور را در رقم مبیات
مضروب فیه که دو است ضرب کردیم دوازده شد
آنرا در مربع محاذی مضروب این که بالائین مربعات
سه گانهٔ پنجم است نوشتیم آحادش در مثلث
تحتانی و عشراتش در مثلث فوقانی پس ضرب صورت
هر مفرد از مضروب در صورت هر مفرد از مضروب
فیه تمام کرده شد و حشو یعنی وسط شکل از حاصلات
ضروب آنها پر کرده شد اکنون اعداد شکل را جمع
کنیم تا حاصل ضرب مطلوب بر آید پس در مثلث
تحتانی راستین هشت بود آنرا زیر شکل نوشتیم
و این مرتبهٔ آحاد حاصل ضرب مطلوب است بعد
از ان مابین دو خط مورب دو و نه بود آنرا جمع کردیم
یازده شد یک را در چپ هشت نوشتیم و برای
ده یک نگاه داشتیم باز در دو خط مورب دیگر هشت
و چهار و یک است و یک محفوظ سابق باوی ضم
کردیم چهارده شد چهار را در چپ یک نوشتیم

و برای ده واحد محفوظ کردیم باز در مابین دو خط مورب
سوم چهار و دو و چهار راست و واحد محفوظ سابق
با وی ضم کردیم یازده شد یک در چپ چهار
نوشتیم و واحد برای ده محفوظ کردیم باز در دو خط
مورب چهارم یک و شش و یک و دو است و واحد
محفوظ سابق با وی ضم کردیم نیز یازده شد یک را
در چپ یک نوشتیم و واحد برای ده نگاه داشتیم
باز در دو خط مورب پنجم چهار و چهار است
و واحد محفوظ سابق را نیز با وی ضم کردیم نه شد آنرا
در چپ یک نوشتیم باز در دو خط مورب ششم
دو است و از سابق هیچ محفوظ نیست آنرا بعینه در
چپ نوشتیم و در مثلث بالائین در جانب چپ
یک است که آخر مراتب باشد و از سابق هیچ
محفوظ نیست آنرا بعینه در چپ دو نوشتیم پس
در سطر حاصل زیر شکل یک کرور و بیست و نه
لک و یازده هزار و چهار صد و هرده جمع شد و این
حاصل ضرب مطلوب است *

* وهذه صورة العمل *

	٦	٢	٣	٥	٤
٢	١ / ٢	٣	٦	١ / ٣	٨
٠					
٧	٤ / ٢	١ / ٣	٢ / ١	٣ / ٩	٢ / ٨

١ ٢ ٩ ١ ١ ٣ ١ ٨

و این صورت عمل مذکور است بطریق شبکه

والامتحان بضرب میزان المضروب فی میزان المضروب فیه فمیزان الحاصل ان خالف میزان

* الخارج فالعمل خطأ *

و در یافت صحت وسقم عمل ضرب بدین وجه است که میزان مضروب را در میزان مضروب فیه ضرب

کند و از حاصل میزان بگیرند پس میزان حاصل
ضرب هر دو میزان اگر مخالف افتد میزان حاصل
ضرب مطلوب را پس عمل خطا باشد و الا
اغلب احتمال صحت است

* الفصل الخامس فی القسمة *

فصل پنجم در بیان عمل قسمت است چون
تعریف قسمت که در آغاز باب گذشت مخصوص
بقسمت صحاح بر صحاح بود مصنف این جا تعریف دیگر
شامل همه اقسام قسمت را بیان نمود و گفت وهی
طلب عدد نسبته الی الواحد کنسبة المقسوم الی
المقسوم علیه و قسمت خواستن عددی بود که
نسبتش سوی واحد چون نسبت مقسوم باشد
سوی مقسوم علیه بدانکه قسمت طلب عددی
بصفت مذکوره نیست بلکه تحصیل عددیست
بصفت مذکوره لیکن مصنف تعریف بالازم نمود که
طلب لازم تحصیل است بنا خواستیم که بایست
را بر نهج قسمت گنیم طلب هم عددی را بصفت

مذکوره آنرا چهار یافتیم که نسبتش سوی واحد
چون نسبت پانزده است سوی پنج و آن نسبت
چهار مثال است و مثالا قسمت نصف بر ربع خواستیم
قسمیم عدد برا که موصوف بصفت مذکوره باشد
دو یافتیم که نسبتش سوی واحد چون نسبت
نصف است سوی ربع و آن نسبت دو مثل
است بدانکه عدد موصوف بصفت مذکوره راکه در
مثال اول چهار یافتیم و در دوم دو خارج قسمت
گویند فهی عکس الضرب پس قسمت عکس
ضرب باشد در کمی و بیشی حاصل ضرب و خارج
قسمت یعنی جائیکه حاصل ضرب از اکثر مضروبین
بیش بر آید خارج قسمت در آنجا کم از اکثر
مقسومین بود و آن در صحاح است چنانکه در مثال
اول است و بالعکس در کسور چنانکه در مثال
دوم دریافتی و شراح دیگر تعاکس ضرب و
قسمت را بطور دیگر هم اعتبار کرده اند بدانکه
قسمت باعتبار ملاحظه حال مقسومین سه گونه است

یکی آنکه مقسوم و مقسوم علیه هردو باهم برابر بوند
درین صورت خارج قسمت ثمینه واحد باشد پس
احتیاج بعمل ندارد دوم آنکه از مقسوم علیه مقسوم
کم بود درینصورت مقسوم را نسبت کنند سوی
مقسوم علیه واحتیاج بعملی دیگر نیست سوم
آنکه مقسوم علیه کم بود از مقسوم درینصورت
احتیاج بعمل میشود وضابطه عمل قسمت که مصنف
گفته است شامل است هر سه اقسام مذکوره
را در نظر دقیق اگرچه ظاهرا مخصوص بقسم اخیر
می نماید والعمل فیها ان تطلب عددا اذا ضربته
فی المقسوم علیه ساوی الحاصل المقسوم اونقص
عنه باقل من المقسوم علیه وعمل در قسمت
این است که طلب کنی عددیرا که چون او را ضرب
کنی در مقسوم علیه حاصل ضرب برابر مقسوم برآید
یا ناقص باشد از مقسوم بمقداریکه کم از مقسوم علیه
بود فان ساواه فالمفروض خارج القسمة پس
اگر برابر آید حاصل ضرب مذکور مقسوم را پس

عدد مطلوب که فرض کردی و یافتی خود خارج قسمت باشد مثلا در قسمت بیست بر پنج عدد مطلوب چهار یافتیم که چون آنرا در پنج ضرب کنیم بیست میشود پس همان چهار خارج قسمت مذکور است وان نقص عنه کذلک ذا نسب ذلک الاقل الی المقسوم علیه فحاصل النسبة مع ذالک العدد هو الخارج واگر حاصل ضرب کم شود از مقسوم بمقدار او یکه کم از مقسوم علیه باشد پس نسبت کن آنمقدار نقصان را سوی مقسوم علیه پس مجموع حاصل نسبت وعدد مطلوب که اول یافتی خارج قسمت مذکور است مثلا در قسمت بیست و دو بر پنج چهار یافتیم که حاصل ضربش در پنج بیست میشود وآن کم است از بیست و دو بدو که کم است از پنج پس آن دو را بسوی پنج نسبت کردیم دو خمس شد پس چهار صحیح و دو خمس خارج قسمت مذکوره باشد فان تکثرت الاعداد فارسم جدولا

سطوره بعدة مراتب المقسوم پس اگر بسیار شوند
مراتب مقسوم من یایکی ازان بنویس جدولی که
طولش از بالا بزیر باشد و عرضش از راست
بچپ و سطورش یعنی عدد ما بین دو خطش
بشمار مراتب مقسوم بود وضعها لاجل المقسوم
علیه تحته بحیث یحاذي آخره آخره ان لم یزد
المقسوم علیه من محاذیه من المقسوم اذا حاذاه
والا فبحیث یحاذي متلو آخر المقسوم و بنویس
مراتب مقسوم را میان جدول نزدیک سرش
بوجهیکه هر مرتبه ازان در میان دو خطی افتد و بنویس
مقسوم علیه را زیر مقسوم بمسافتیکه گنجایش عمل
وارد بوجهیکه آخر مقسوم علیه محاذی آخر مقسوم
واقع شود یعنی آخرهر دو در یک خانه افتد این در
صورتیست که تمام عدد مقسوم علیه از مراتب
مقسوم که محاذی اوست چون آخر هر دو را در یک
خانه فرض کنیم زیادت نشود خواه برابر باشد
خواه مقسوم علیه کم بود از محاذی خود از مقسوم

و اگر مقسوم علیه زیاده بود از محاذی خود پس
مقسوم علیه را بوجهی بنویس که آخرش محاذی
اقدم مرتبهٔ را از مقسوم که قبل مرتبهٔ اخیره باشد
بطرف راست ثم تطلب اکثر عدد من الاحاد
یمکن ضربه في واحد واحد من مراتب المقسوم
علیه و نقصان الحاصل مما یحاذیه من المقسوم
و مما علی یساره ان کان شيء واضع الباقي تحت
خط فاصل چون جدول کشیدی و مقسوم و مقسوم
علیه را بدستور مذکور نوشتی پس طلب کنی
بزرگترین عددها را از آحاد که ممکن بود ضرب آنها
در یک یک رقم مرتبهٔ از مراتب مقسوم علیه و باز
نقصان هر حاصل ضرب از اعداد مقسوم که محاذی
مرتبهٔ مضروب فیه است از مراتب مقسوم علیه
و نیز از اعداد مقسوم که بجانب چپ آن محاذی بود
اگر عددی در چپ باشد خالی آنکه نهی و بنویسی
پس از نقصان حاصل ضرب از محاذی و یسار او آن
را که باقی مانده است از مقسوم زیر خط فاصل

و آن خطی است عرضی خورد میان و وخط طولی
فاصل کند میان منقوص و منقوص منه و میان باقی
و آنرا خط باقی نیز گویند فاذا وجدت وضعته
فوق الجدول محاذیا لاولی مراتب المقسوم
علیه و عملت به ما عرفت پس هرگاه بیابی عدد
مطلوب موصوف بصفت مذکوره نهی آنرا بالای
جدول بر خط عرضی که بسر تمامه خطوط طولی جدول
گذر کرده است بوجهیکه محاذی بود عدد مذکور مرتبه
اولی یعنی مرتبه آحاد مقسوم علیه را و عمل کنی بدان
عدد و انچه دانستی یعنی اول آنرا در آخر مراتب
مقسوم علیه ضرب کنی وحاصل ضرب را زیر اعداد
مقسوم بی فاصله بنویسی بوجهیکه آحاد حاصل ضرب
محاذی مرتبه مضروب فیه افتد وعشر اتش در یسار
آن و نقصان کنی حاصل را از محاذی و یسار او
از مقسوم و باقی را زیر خط باقی بنویس باز عدد
مذکور را در دیگر مرتبه که سابق مرتبه اخیره مقسوم
علیه است بطرف راست ضرب کنی بدستور

عمل کنی و قس علی هذا القیاس بطرف راست رقم و عمل تفریق ملحوظ داشته در هر مرتبه عمل مذکور میکنی تا آنکه مراتب مقسوم علیه تمام شود ثم تنقل المقسوم علیه الی الیمین بمرتبة او ما بقی من المقسوم الی الیسار بعد خط عرضی من بعد نقل کنی مقسوم علیه را سوی راست یک مرتبه بعد از آنکه بالای مقسوم علیه که اول نوشته بودی خط عرضی کشی یا نقل کنی مقسوم را سوی چپ بیک مرتبه بعد از ان که تمام مراتب زیر مقسوم خط عرضی کشی ایکن نقل مقسوم علیه اولی است چه اکثر اوقات رقوم کم میشود پس تخفیف عمل روی میدهد ثم تطلب اعظم عدد آخر کما مر وضعه عن یمین الاول واعمل به ما عرفت بعد از نقل یکی از مقسومین طلب کنی دیگر بزرگتر من اعداد که موصوف بصفت مذکوره باشد چنانچه گذشت و چون یافتنی بنویس آنرا بطرف راست اکثر عدد که اول نوشته بالای جدول بود چنانکه میدانی بود

خانه دیگر را از خانهای جدول و عمل کن بدان عدد
انچه شناختی سابقا یعنی در هر مرتبهٔ از مراتب
مقسوم علیه ضرب کن و حاصل را از زیر مقسوم بلا فاصله
بنویس و از محاذی و یسار آن از مقسوم نقصان
کن و باقی را در تحت خط ماحی ثابت گردان فان لم
یوجد فضع صفرا و اگر اکثر عدد مطلوب یافته
نشود بجایش بالای جدول صفر بنویس و انقل
کما مر و بعد از آنکه اکثر عدد دیگر یافتی و بدان
عمل کردی و یا آنکه عدد مطلوب نیافتی و بجایش
بالای جدول صفر گذاشتی در هر دو صورت نقل کن
یکی از مقسوم و مقسوم علیه را چنانچه گذشت
وهکذا الی ان یصیر اول المقسوم محاذیا لاول المقسوم
علیه و هم چنین در هر مرتبه عمل ساکن تا آنکه اول
مقسوم محاذی اول مقسوم علیه افتد فیکون
الموضوع اعلی الجدول خارج القسمة چون
عمل تمام شد پس آنچه از اعداد بالای جدول
نهاده شده است خارج قسمت باشد اگر از مقسوم

بعد تمامی عمل چیزی باقی نمانده باشد فان بقی من

المقسوم شی فهو کسر مخرجه المقسوم علیه

واگر چیزی از مقسوم باقی ماند پس باقی مذکور کسر

است و مخرجش مقسوم علیه پس باقی مقسوم را

سوی مقسوم علیه نسبت کن و این حاصل نسبت

یا آنچه بالای جدول است از اعداد خارج قسمت

بود مثاله هذا العدد ۹۷۵۷۴ علی هذا العدد ۵۳

مثال قسمت عدد کثیر المراتب قسمت نه لک

و هفتاد و پنجهزار و هفت صد و چهار و یک است

بر پنجاه و سه شرحش آنکه جدولی کشیدیم که عدد

خانهایش موافق شمار مراتب مقسوم است یعنی

شش خانه و مقسوم را نزدیک سر جدول زیر

خط عرضی که بسر هر خطوط طولی جدول پیوسته

است نوشتیم بر جهتیکه هر مرتبه ازان در خانه

جداگانه واقع شد و هرگاه آخر مقسوم علیه را محاذی

آخر مقسوم کردیم مقسوم علیه کم است از مقسوم

محاذی خود یعنی مقسوم علیه پنجاه وسه است و مقسوم

محاذی او نود و هفت پس مقسوم علیه را پائین
جدول بفاصله که گنجایش عمل کند نوشتیم
بوجهیکه آخرش محاذی آخر مقسوم است من بعد
طلب کردیم اکثر اعداد را از جنس آحاد که در هر واحد
از ارقام مراتب مقسوم علیه ضرب یابد و حاصل
ضربش از مقسوم که محاذی اوست نقصان کرده
شود پس یک یافتیم آنرا محاذی آحاد مقسوم علیه
بالای خط عرضی جدول نوشتیم و یک مذکور را
اول در رقم دوم مرتبه مقسوم علیه که پنج است
ضرب کردیم پنج شد آنرا زیر مقسوم که نه است بوجه
اتصال نوشتیم بوجهیکه محاذی مضروب فیه
است و پنج را از نه محاذی او نقصان کردیم چهار
ماند و پس زیر پنج خط ماحی کشیدیم و زیر آن چهار
باقی را ثابت کردیم باز یک مذکور را در رقم مرتبهٔ
اول مقسوم علیه که سه است ضرب کردیم سه شد
آنرا زیر مقسوم که هفت است محاذی مضروب
فیه نوشتیم و سه را از هفت نقصان کردیم باقی

مانده چهار را زیر سه خط ماحی کشیده چهار باقی
را زیر آن نوشتیم من بعد بالای مقسوم علیه خط
عرضی کشیده بالای آن مقسوم علیه یک مرتبه
بطرف راست نقل کرده نوشتیم و بدستور اکثر
اعداد موصوف بصفت مذکور طلبیدیم هشت یافتیم
آنرا بطرف راست یک بالای جدول محاذی خانه
دیگر نوشتیم اول آنرا در پنج که آخر مقسوم علیه
است ضرب کردیم چهل شد آنرا زیر مقسوم محاذی
او که چهل و چهار است نوشتیم بوجهیکه مرتبه
آحادش محاذی مضروب فیه است پس چهل
را از چهل و چهار طرح دادیم باقی ماند چهار زیر
چهل مع صفر خط ماحی کشیده زیر آن چهار باقی را
ثابت گردانیدیم باز هشت مذکور را در سه که اول
مرتبه مقسوم علیه است ضرب کردیم بیست
و چهار شد آن را زیر مقسوم محاذی او که چهل
و پنج است بوجهیکه آحادش محاذی مضروب فیه
است نوشتیم و از چهل و پنج نقصان کردیم باقی

ماند باهشت ویک پس زیر بیست وچهار خط ماحی
کشیده زیر آن بیست ویک باقی را نوشتیم
من بعد بالای مقسوم علیه خطی عرضی کشیده بار دیگر
بطرف راست بیک مرتبه انتقال کردیم واکثر اعداد
مذکوره طبید ر چهار یافتیم آنرا بطرف
راست هشت بالای خانهٔ دیگر از جدول نوشتیم
ودر هنج که آخر مراتب مقسوم علیه است ضرب
کردیم بیست شد آنرا از زیر مقسوم محاذی او که بیست
ویک است نوشتیم بوجهیکه مرتبهٔ آحادش
محاذی مضروب فیه است و از بیست ویک
نقصان کردیم یک ماند زیر بیست مع صفر خط ماحی
کشیده یک باقی را زیر آن ثابت کردیم باز چهار
مذکور را در سه که اول مراتب مقسوم علیه است
ضرب کردیم دوازده شد آنرا از زیر مقسوم محاذی او
که هفده است نوشتیم بوجهیکه آحادش محاذی
مضروب فیه است واز هفده طرح دادیم پنج باقی
ماند زیر دوازده خط ماحی کشیده زیر آن پنج باقی

را نوشتیم من بعد مقسوم علیه را بالای خط عرضی
بدستور نقل کرده بطرف راست بیک مرتبه
نوشتیم و اکثر اعداد بصفت مذکوره طلبیدیم یک
یافتیم آنرا بطرف راست چهار بالای خانهٔ دیگر
از جدول نوشتیم و در پنج که آخر مراتب مقسوم
علیه است ضرب کردیم پنج شد آنرا زیر مقسوم
محاذی او که نیز پنج است نوشتیم هیچ نماند زیر
آن خط ماحی کشیدیم باز یک مذکور را در سه که اول
مراتب مقسوم علیه است ضرب کردیم سه شد
آنرا زیر مقسوم محاذی او که چهار است نوشتیم
و طرح دادیم یک ماند زیر سه خط ماحی کشیده
یک باقی را زیر آن نوشتیم من بعد مقسوم علیه
را بدستور نقل کرده بطرف راست بیک مرتبه
بالای خط عرضی نوشتیم و اکثر اعداد بصفت
مذکوره طلبیدیم هیچ بدست نیامد لهذا بطرف
راست یک بالای خانهٔ اول از جدول صفر
گذاشتیم و از مقسوم زیر خط ماحی یا زده باقی

مانده و آن کم است از مقسوم علیه که پنجاه و سه
باشد پس یازده را سوی پنجاه و سه نسبت کردیم

خارج القسمة ۱۸۴۱۰ من الصحاح پس آنچه
بالای جدول است یعنی هژده هزار و چهار صد و ده

خارج قسمت مطلوبه است از جنس صحیح واحد

عشر جزءا من ثلثة وخمسین اذا فرض واحدا
و یازده جز از پنجاه و سه که فرض کرده شده
است واحد خارج قسمت است از جنس کسر
پس مجموع صحاح که بالای جدول است و حاصل
نسبت کسر است خارج قسمت مطلوب باشد

وهذه صورته

	۱	۵	۴	۱	۰
۹	۷	۵	۷	۴	۱
۵	۳				
۴	۲				
۴	۰				
	۲				
	۳	۴			
	۲	۱			
	۲	۰			
		۱	۲		
			۰		
			۵	۳	
				۱	
					۳
				۵	
			۵	۳	
			۳		
	۰	۳			
۵	۳				

واین صورت عمل قسمت است بنقصان مقسوم علیه
سوی ہمین بدانکه آنچه در شرح مثال قسمت عمل

نموده شد آسان ترین وجوه است و بعضی هر و مطلوب
را اول در آحاد مقسوم غایه ضرب میکنند بدستور
نوشته و نقصان میکنند پس از ان در عشرات
آن من بعد در مایات آن یعنی آغاز ضرب از یمین
مقسوم علیه میکنند و در هر مرتبه جدا گانه ضرب و
نقصان میکنند و بعضی هر و مطلوب را در تمام مراتب
مقسوم علیه ضرب می نمایند و همه را جمع کرده زیر
مقسوم محاذی مینویسند و بیکبار گی مجموع حاصل
ضرب را از مجموع مقسوم محاذی نقصان میکنند
پس در صورت مثال مقسوم علیه سوی یمین سه گونه
عمل توان کرد فاحفظ هذا و اگر خواهیم در مثال مذکور

قدر باقی مقسوم نمائیم پس صورت عمل چنین شود

۱ ۸ ۴ ۱ ۰

	۹	۷	۵	۷	۴	۱
	۵	۳				
	۱	۴				
۴ ۴	۴	۰	۷	۴	۱	
	۰					
	۴					
	۲	۴	۰			
	۲	۱				
۲ ۲	۱	۷	۲	۱		
	۰					
	۱					
	۱	۲				
		۵				
	۵	۴	۱			
	۵	۳				
		۱				
	۱	۱				
	۰	۳				

شرحش این است که جدول بدستور صدر
کشیدیم و مقسوم و مقسوم علیه را چنان که گذشت

نوشتیم و اکثر اعداد را بصفت مذکوره طلبیدیم
یک یافتیم چون آنرا بالای جدول محاذی
آحاد مقسوم علیه نوشته عمل تمام کردیم از مقسوم
چهار لک و چهل و پنج هزار و ششصد و چهل و
یک باقی ماند پس زیر مقسوم از اول خطوط طولی
جدول خط عرضی تا آخر خطوط طولش کشیدیم و یک خانه
از طرف راست گذاشته زیر خط عرضی مذکور
باقی مقسوم را نوشتیم باز دیگر اکثر اعداد را بصفت
مذکوره طلبیدیم هشت یافتیم چون آنرا بطرف
راست یک بالای جدول نوشته عمل تمام
کردیم از مقسوم بیست و یک هزار و هفت
صد و چهل و یک باقی ماند پس از دوم خطوط
جدول آخر زیر مقسوم خط عرضی کشیده باقی مقسوم
را زیر آن یک خانه دیگر گذاشته نوشتیم
باز دیگر اکثر اعداد بصفت مذکوره طلبیدیم
چهار یافتیم چون آنرا بطرف راست هشت بالای
جدول نوشته عمل تمام کردیم یازده باقی ماند

پس از چهارم خطوط جدول تا ۲ عرض بر مقسوم
خط عرضی کشیده ایم باقی مذکور را زیر آن یک
خانهٔ دیگر یعنی چهار خانهٔ جدول گذاشته نوشته ایم
و چون اکثر اعداد بصفت مذکوره طلبیده ایم هیچ نیافتیم
پس به پهلوی راست یک بالای جدول صفر نوشتیم
عمل تمام شد پس از خارج قسمت آنچه بالای جدول
است صحیح است و آنچه زیر خط عرضی اخیر است
کسر است و مخرج کسر مقسوم علیه بدانکه در صورت
نقل مقسوم بطرف چپ گاهی مرتبه از مراتب
مقسوم زیاده میشود از خانهای جدول پس آنرا
بیرون جدول بطرف چپ بنگارند و نیز حاصل
ضرب را بیرون جدول نگارند تا محاذات هردو
درست افتد چنانچه در عمل مذکور بوقت نقل
چهار لک و چهل و پنج هزار و هفتصد و چهل و یک
چهار لک بیرون جدول نوشته ایم و لهذا بعض
حساب بین خانهای جدول را زیادت از مراتب
مقسوم می کشند بیک خانه تا اینوقت بکار آید پس

در وقت نقل مقسوم دو گونه عمل توان کرد و چون
احتمالات سه گانه ضرب اکثر اعداد در مراتب مقسوم
کما هو و نوشتن آن زیر مقسوم و نقصان کردن آن
از مقسوم ملاحظه کنی چنانکه در عمل جدول اول
گذشت شش احتمال میشود پس همگی طرق عمل
در سابق ولاحق نه شد ورواست که بهر وجه ازین
وجوه نهگانه که خواهی عمل کنی والا متحان بضرب
میزان الخارج فی میزان المقسوم علیه وزیادة
میزان الباقي ان کان علی الحاصل وامتحان
صحت و فساد عمل قسمت حاصل میشود بضرب
نمودن میزان خارج قسمت را که بالای جدول نوشته
شده در میزان مقسوم علیه وافزودن میزان باقی
را از مقسوم اگر چیزی باقی مانده باشد بر حاصل ضرب
مذکور و گرفتن میزان از مجموع حاصل ضرب و میزان
باقی فمیزان المجتمع ان خالف میزان المقسوم
فالعمل خطأ پس میزان مجموع مذکور اگر مخالف افتد
با میزان مقسوم عمل خطا باشد والاغلب احتمال صحت است

* الفصل السادس فی استخراج الجذر *

فصل ششم در بیان عمل بر آوردن جذر است

المضروب فی نفسه یسمی جذرا فی المحاسبات وضلعا فی المساحة وشیأ فی الجبر والمقابلة

آنچه ضرب کرده شود در ذات خود نامیده میشود آن را جذر در محاسبات سوای مساحت و علم جبر و مقابله و نیز ضلع در مساحت و شئ در علم جبر و مقابله

ویسمی الحاصل مجذورا ومربعا ومالا

و نامیده میشود حاصل ضرب مذکور را مجذور در محاسبات و مربع در مساحت و مال در علم جبر و مقابله پس فرق در میان جذر و ضلع و شئ نیست مگر باعتبار محل استعمال و هم چنین میان هر سه حاصل بدانکه جذر دو قسم است یکی منطق و آن آنست که فی الحقیقت جذر دارد و دیگر اصم که فی الحقیقت جذر ندارد و مراد از منطق این جا در کلام مصنف نه بایں معنی است که گذشته شد آنچه در مقدمه گذشته

والعدد ان کان قلیلا فاستخراج جذره لا یحتاج

الی تا مل ان کان منطقا و عدد مجهول الجذر اگر
اندک باشد پس جذرش ظاهر است و استخراجش
محتاج بتامل نیست چون عدد مذکور منطق بود

وان کان اصم و اگر عدد قایان مجهول الجذر اصم
بود پس جذر قی التحقیقت او را نیست مگر آنکه
خواهی جذر تقریبی آن بدانی که در بعض جا بکار آید
پس طریق استخراجش این است فا سقط

منہ اقرب المجذورات الیہ وانسب الباقی الی
مضعف جذر المسقط مع واحد پس بیفکنی
از عدد قایان مجہول الجذر نزدیکترین مجذورات
منطقہ را بدان عدد و از طرف زیرین و انچہ باقی ماند
آنرا نسبت کنی سوی مجموع ضعف جذر اقرب
المجذورات و واحد دیگر فجذر المسقط مع حاصل
النسبۃ ھو جذر الاصم بالتقریب پس جذر اقرب
المجذورات با حاصل نسبت جذر عدد اصم ست
بالتقریب یعنی اگر آنرا در ذاتش ضرب کنی عدد
مطلوب بسبب مفروض حاصل نمیشود ماہم قدری کم :

ازان بدست می آید مثلا اگر خواهی جذر تقریبی عشره

بدانی پس نه که اقرب المجذورات است بده

از ده بیفگنی یک آند ابسوی هفت که مجموع واحد

وشش باشد که دو چند جذر اقرب المجذورات

است یعنی سه و آن نسبت سبع است پس

سه و سه سبع جذر ده باشد بالتقریب یعنی اگر سه

و سه سبع را در ذاتش ضرب کنی نه صحیح و شش

سبع و یک سبع سبع حاصل میشود و آن کم

است از ده بمقدار شش سبع سبع بدانکه

بعض محاسبین چون اقرب المجذورات را از

عدد مطلوب الجذر نقصان نمایند باقی را سوی ضعف

جذر اقرب المجذورات نسبت کنند بدون اضافه

واحد درین صورت انچه جذر تقریبی بدست می آید

اگراو را در ذاتش ضرب کنند زیاده از عدد مفروض

حاصل میشود بمقدار اندک نسبت بمذهب اول

چنانچه بدین مذهب جذر ده سه و سدس باشد اگر

آنرا او بنفسه ضرب کنند ده و یک سدس سدس

بدست آید و یک سدس سدس کم است از
شش سبع سبع پس ازین مذہب به تحقیق
اقرب باشد لیکن این مذہب در استخراج جذر
سه بشاادرست نمی شود چه بعد اسقاط اقرب
المجذورات که یک است و جذر رش ہم یک
از سه دو باقی ماند چون او را نسبت کنند سوی جذر
مسقط مضعف که دو است حاصل نسبت ہم
یک شود که نسبت مثل است پس مجموع جذر
مسقط و حاصل نسبت دو باشد و چون دو را در
و ضرب کنند چہار میشود و این نہایت اکثر است
پس جذر تقریبی نباشد لہذا مصنف قول اول را اختیار
نمود که ضابطه کلیه است و ضابطهٔ دوم کلیه نیست

وان کان کثیر افضعه خلال جدول کالمقسوم

و اعلم مراتبه بتخطی مرتبه مرتبه و اگر عدد
مجهول الجذر بسیار بود پس طریق دریافت
جذر رش منطق باشد یا اصم این است که عدد
مذکور را اندرون جدول بنویسی مانند مقسوم

چنانچه در عمل قسمت دانستی و نشان کن مراتب عدد مذکور را بگذاشتن یک یک مرتبه یعنی محاذی مراتب افراد چون یک و سه و علی هذا القیاس بالای جدول نقطها بنویس و مراتب ازواج را خالی از نقطه بگذار چون دو و چهار و علی هذا القیاس

ثم اطلب اکثر عدد من الاحاد اذا ضرب

فی نفسه ونقص الحاصل مما یحاذی العلامة

الاخیرة وما عن یساره افناه او یبقی اقل من المنقوص منه من بعد طلب کن بزرگترین اعداد از آحاد که چون ضرب کرده شود در ذات خود و نقصان کرده شود حاصل ضرب از اعداد یکه محاذی علامت اخیر است و بجانب چپ علامت اخیره است فانی گرداند اعداد مذکوره را که محاذی علامت اخیره باشد و بجانب چپ یعنی از ان اعداد هیچ باقی نماند یا باقی ماند لیکن مقدار باقی کم بود از ان حاصل ضرب که نقصان کرده می شود از ان اعداد پوشیده نماند که چون محاذی آخر مراتب عدد مطلوب الجذر علامت باشد

و دران مرتبه عدد است بود پس در صورت اکثر
اعداد جز واحد نبود و چون واحد را در واحد ضرب
کنند ایک شود و چون یک را از سه نقصان کنند و باقی
ماند و آن ضعف منقوص است نه کم پس از مصنف
درین جا خطا واقع شد پس لازم چنین بود که گفتی

اطلب اکثر عدد من الاحاد یمکن ضربه فی
نفسه و نقصان الحاصل مما یحاذی العلامة
الاخیرة ومما عن یساره یعنی طلب کن بزرگترین
اعداد را از آحاد که ممکن بود ضربش فی نفسه و نقصان
حاصلش از اعداد یکه محاذی علامت اخیره باشد
و بجانب چپ علامت اخیره باشد چنانچه در قسمت
گفته است ثم اذا وجدته وضعته فوقها و تحتها
بمسافة وضربت الفوقانی فی التحتانی ووضعت
الحاصل تحت العدد المطلوب جذره بحیث
یحاذی آحاده المضروب فیه و نقصته مما
یحاذیه ومما عن یساره ووضعت الباقی تحته
بعد الفاصلة پس چون بیابی عدد مطلوب را

که موصوف بود بصفت مذکوره بنویسی آنرا بالای
علامت اخیره بیرون جدول ونیز زیر علامت اخیره
پائین جدول بمسافتیکه گنجایش عمل دارد وضرب
کنی آنرا که بالای علامت اخیره نوشته در انچه پائین
جدول نوشته و بنویسی حاصل ضرب مذکور را
زیر عدد مطلوب الجذر بوجه اتصال بطوریکه آحاد
حاصل ضرب مذکور محاذی بود مضروب فیه را
و نقصان کنی حاصل ضرب را از اعداد مطلوب
الجذر که محاذی علامت اخیره باشد و بجانب چپ
آن و زیر منقوص منه خطی ماحی بکشی و آن را منصف
خط فاصل گفته است پس آنچه باقی مانده باشد از
منقوص منه زیر خط مذکور ثابت گردانی ثم تزید
الفوقانی علی التحتانی او تنقل الجمیع الی
الیمین بمرتبة من بعد زیادت کنی آنرا که بالای
علامت اخیره نوشته بر انچه پائین جدول نوشته
و مجموع را انتقال کنی سوی دست راست بیک
مرتبه بعد ازان که خطی عرضی بکشی بالای عدد یکه

پائین جدول نوشته تا مرتبهٔ آحاد. مجموع مقبول محاذی شود مرتبه را که بالای آن علامت نیست ثم تطلب
اعظم عدد یمکن لک اذا وضعته فوق العلامة
التي قبل العلامة الاخیرة وتحتها امکن
ضربه في مرتبة مرتبة من التحتانی ونقصان
الحاصل مما یحاذیه ومما عن یساره من بعد
طلب کنی دیگر بزرگترین اعداد را از آحاد چنانکه
گذشت یعنی چون بنویسی آنرا بالای علامتی که سابق
علامت اخیره است وزیر علامت مذکوره پائین جدول
به پهلوی راست عدد پله سابق در پائین جدول
نوشته باشی ممکن بود ضرب عدد مذکور در هر یک مرتبه
از مراتب اعداد تحتانی و باز نقصان نمودن حاصل ضرب
آنچه محاذی و یسار اوست از اعداد مطلوب الجذر
فاذا وجد العدد عملت به ما عرفت وزدت
الفوقانی علی التحتانی ونقلت ما فی السطر
التحتانی الی الیمین بمرتبة پس هرگاه یافته
شود عدد مطلوب موصوف بصفت مذکوره عمل کنی

بدان انچه دانستی و زیاده کن عدد فوقانی مذکور را
بر تحتانی و نقصان کن مجموع انچه در سطر زیرین
است سوی راست بیک مرتبه بوجهیکه آحاد مجموع
عدد تحتانی محاذی افتد مرتبه را که بالایش علامت
نیست وان لم یوجد نضع فوق الاعلی مدو
تحتها صفرا او نقل واگر عدد موصوف بصفت
مذکوره یافته نشود پس هم بالای علامتی که سابق
علامت اخیره است وهم زیر آن پائین جدول صفر
بنویس و نقصان کن انچه در سطر تحتانی است از
صفر وعدد سوی راست بیکمرتبه بدانکه در علامت
اخیره عدد مذکور ضرور است که یافته شود و در باقی
علامات ضرور نیست فاحفظ وهکذا الی ان یتم
العمل وهم چنین دیگر اکثر اعداد بصفت مذکوره
در هر مرتبه علامت بطلبی واگر بیابی بالای علامت
و زیر علامت پائین جدول بنویسی و بدستور ضرب
کن و نقصان کن از محاذی وی بسار از اعداد مطلوب
التجذر وعدد فوقانی بر تحتانی افزوده مجموع را

بطرف راست یک مرتبه انتقال کنی و جمله آحاد
مجموع مذکور محاذی مرتبه شود که بالایش علامتی
نیست واگر نباشد صفر هم بالای علامت جدول و هم
زیر علامت پائین جدول نوشته مجموع را بطرف
راست یک مرتبه انتقال کنی و علی هذا القیاس عمل
میکن تا آنکه عمل تمام شود یعنی هیچ علامتی نماند که در آن
عمل نکرده باشی و بالای آن عدد یا صفر نوشته
باشی فما فوق الجدول هو الجذر فان لم یبق
شی تحت الخطوط فالعدد منطق چون عمل تمام شد
پس آنچه بالای جدول نوشته شده جذر عدد
مطلوب الجذر راست پس اگر زیر خطوط فواصل
یعنی خطوط ماحیه هیچ باقی نمانده است در ینصورت
عدد مطلوب الجذر خود منطق است و آنچه بالای
جدول است جذر تحقیقی او است وان بقی
فاصم و تلک البقیة کسر اصم مخرجها ما یحصل
من زیادة ما فوق العلامة الاولی مع واحد
علی التحتانی واگر چیزی باقی ماند زیر خطوط ماحی

پس عدد مطلوب الجذر خود اصم است او را جذر تحقیقی نیست لیکن اگر خواهی که جذر تقریبی بدانی بدستوریکه گذشت پس آن قدر که از عدد مطلوب الجذر افکنده شد اقرب المجذورات است آنچه بالای جدول مرقوم است جذر تحقیقی او است و آنچه زیر خطوط فواصل باقی مانده است از عدد مطلوب الجذر بعد اسقاط اقرب المجذورات کسریست که مخرجش عددیست که حاصل شود بافزودن آنچه بالای علامت اول است با واحد بر سطر تحتانی و این عدد را اگر خواهی بعد خط عرضی بالای سطر تحتانی بنویس و اگر خواهی یاد از بوقت نسبت لیکن طریق اول معمول است پس باقی مذکور را که زیر خطوط فواصل است نسبت کنی بسوی تمام عدد سطر تحتانی که مجموع واحد و ضعف جذر اقرب المجذورات است که اسقاط یافته پس حاصل نسبت با جذر اقرب المجذورات که بالای جدول مرقوم است جذر تقریبی است مر عدد

مطلوب الجذر را إمثاله اردنا ان ناخذ جذر هذا

العدد ١٢٨١٧٢ و عملنا ما قلنا صار هكذا

مثالش خواستیم استخراج جذر یک لک و بیست

و هشت هزار و یک صد و هفتاد و دو و عمل کردیم

چنانچه گفتیم صورت عمل چنین شد شرحش آنکه عدد مذکور

شش مرتبه دارد لهذا

جدول شش خانه

کشیده عدد مذکور را

مانند مقسوم اندرون

جدول نوشتیم و بالای

جدول محاذی مراتب

افراد یعنی یکم و سیوم

و پنجم نقطه علامت

گذاشتیم من بعد

	٣٠		٥٠		٨٠
١	٢	٨	١	٧	٢
	٩				
	٣				
	٣	٠			
		٨			
		٢	٥		
		٤	٦		
		٥	٦	٦	٤
					٨
			٧	١	٧
			٧	٠	٨
		٦	٥		
	٣				

طلبیدیم اکثر اعداد را از آحاد که چون در ذات خود

ضرب کرده شود از محاذی علامت اخیر دو دینار او که همگی دوازده است نقصان حاصل ضرب همکن بود پس سه بدین صفت یافتیم سه را هم بالای علامت اخیر دو هم زیر آن در پایین جدول نوشتیم و سه فوقانی را در سه تحتانی ضرب کردیم نه شد آنرا زیر عدد مطالب الجذر نوشتیم بوجهیکه محاذی مضروب فیه است و نه مذکور را از دوازده که محاذی و یسار او ست نقصان کردیم سه باقی ماند آنرا زیر منقوص و منقوص منه خطها کشیده ثبت کردیم باز سه فوقانی بر سه تحتانی افزودیم شش شد پس بر سه تحتانی خط عرضی کشیده شش مذکور را یک مرتبه بطرف راست نقل کردیم یعنی در خانه که محاذی آن علامت نیست آوردیم سپس بعد دیگر اکثر اعداد را از آنجا بصفت مذکور طلبیدیم پنج یافتیم آنرا هم بالای علامتیکه سابق علامت اخیر است وهم زیر آن پایین جدول بطرف راست شش منقول نوشتیم و پنج فوقانی را اول در شش

تحتانی ضرب کردیم سی شد آنرا زیر عدد مطلوب التجذیر نوشتیم بوجهیکه مرتبهٔ آحادش محاذی مضروب فیه است پس سی را از محاذی او که سی و هشت است نقصان کردیم هشت ماند آنرا زیر منقوص و منقوص منه خط ماحی کشیده نوشتیم باز در پنج تحتانی ضرب کردیم بیست و پنج شد آنرا زیر عدد مطلوب الجذر نوشتیم بوجهیکه آحادش محاذی مضروب فیه است و بیست و پنج را از محاذی او که هشتاد و یک است نقصان کردیم پنجاه و شش ماند آنرا زیر منقوص و منقوص منه خط ماحی کشیده ثبت کردیم باز پنج فوقانی را بر پنج تحتانی افزودیم در سطر تحتانی هفتاد شد پس بر شصت و پنج که در سطر تحتانی بود خط عرضی کشیده هفتاد مذکور را یکمرتبه بطرف راست نقل کرده آوردیم چنانکه مرتبهٔ آحادش در خانه که محاذی آن علامتی نیست واقع شد من بعد دیگر اکثر اعداد را از آحاد بصفت مذکوره طلبیدیم هشت یافتیم آنرا هم بالای علامت اول و هم زیر آن در

سطر تحتانی بطرف راست هفتاد و نوشتیم و
و هشت مذکور را اول در رقم هفت از سطر
تحتانی ضرب کردیم پنجاه و شش شد آنرا زیر عدد
مطلوب ابجد رنوشتیم بوجهیکه آحادش محاذی
مضروب فیه است و چون آنرا از محاذی او که نیز
پنجاه و شش است نقصان کردیم هیچ باقی نماند زیر
آن خط ماحی کشیدیم باز هشت مذکور را در صفر از
سطر تحتانی ضرب کردیم هیچ حاصل شد باز هشت
مذکور را در هشت تحتانی ضرب کردیم شصت
و چهار شد آنرا زیر عدد مطلوب ابجد رنوشتیم
بوجهیکه آحادش محاذی مضروب فیه است و از
محاذی آن که هفتاد و دو است نقصان کردیم هشت
ماند آنرا زیر منقوص و منقوص منه خط ماحی کشیده
نوشتیم و عمل تمام شد و اگر خواهی هشت فوقانی
را بر هفت صد و هشت تحتانی افزوده و بالای
هفت صد و هشت تحتانی خط عرضی کشیده بالای آن
هفت صد و هفده بنویسی تا عمل تمام شود و بقیه

تحت الخطوط الفواصل ثمانیة و باقی ماند زیر خطوط
فواصل یعنی خطوط ماتحی هشت عدد پس معلوم شد که
عدد مطلوب الجذر منطق نیست بلکه اصم است
و جذر تحقیقی ندارد اما دریافت جذر تقریبی آن
موافق ضابطه که در آغاز این فصل گذشت بدینوجه
است که اقرب المجذورات بعدد مطلوب الجذر
خود در عمل مذکور اسقاط نموده شد که یک لک
و بیست و هشت هزار و یک صد و شصت و
چهار بود و جذر تحقیقی آن که بالای جدول است
سه صد و پنجاه و هشت است و از عدد مطلوب
الجذر بعد اسقاط اقرب المجذورات مذکور
هشت باقی مانده فهی کسر مخرجها الحاصل

من زیادة ما فوق العلامة الاولی و واحد علی
التحتانی اعنی ۷۱۷ پس هشت مذکور کسریست
که مخرجش حاصل میشود بزیادتی آنچه بالای علامت
اول است یعنی هشت و بزیادتی واحد دیگر بر عدد
سطر تحتانی که هفتصد و هشت است یعنی مجموع

تمام که هفت صد و هفده است مخرج کسر مذکور
است پس هشت باقی را بسوی هفت صد و
هفده که ضعف جذر اقرب المجذورات ست
است با و احد نسبت کردیم پس جذر مسقط
با حاصل نسبت یعنی سه صد و پنجاه و هشت صحیح
و هشت جزء از هفت صد و هفده که فرض کرده شده
باشد و احد جذر عدد مطلوب المجذور مذکور است

تقریبا   والامتحان بضرب میزان الخارج فی
نفسه وزیادة میزان الباقی ان کان علی الحاصل
وامتحان صحت وسقم عمل تجذیر حاصل میشود
بضرب میزان عدد خارج را که بالای جدول مرقوم
است در ذات خودش وافزودن میزان باقی
را که زیر خطوط فواصل است اگر باشد بر حاصل
ضرب مذکور وگرفتن میزان مجموع حاصل ضرب و
میزان باقی اگر باشد والا گرفتن میزان حاصل
ضرب فقط   فمیزان المجتمع ان خالف میزان
العدد فالعمل خطأ پس میزان مجموع حاصل

ضرب و میزان باقی یا میزان حاصل ضرب فقط اگر
مخالف افتد میزان عدد مطلوب الجذر را پس
محال خطا است والا غالب احتمال صحت است

الباب الثانی فی حساب الکسور وفیہ ثلث

باب الثانی

مقدمات وستة فصول* باب دوم در بیان حساب
کسور است و درین باب سہ مقدمہ است کہ
موقوف علیہ مسائل باب کسور باشد وشش
فصل است کہ مسائل باب کسور دران مذکور باشد
بدانکہ مسائل باب کسور ہشت اند من جملہ
آن ہفت خود ہمان است کہ در باب صحاح گذشت
و ہشتم تحویل کسر است از مخرجی بمخرجی لیکن
مصنف تضعیف و جمع را در فصلی آورد و تنصیف
و تفریق را در فصلی لہذا درین باب ہم شش
فصل قرار داد المقدمة الاولی مقدمہ اول
اینست کہ دران بیان نسبت چہارگانہ است
میان عددین و نیز بیان اقسام کسور کل
عددین غیر الواحد ان تساویا فمتماثلان مرد و عدد

سوای واحد که میان آنها نسبت ملحوظ است اگر باهم
برابر باشند پس هردو را متماثلان گویند و نسبت
را که میان هردو عدد است تماثل بدانکه مصنف در
عددین منتسبین قید کرد که سوای واحد باشد تا تقسیم
سوی اقسام چهارگانه راست آید والا تباین یافته
نمیشد چه واحد عاد هر عدد میشود و مثال تماثل خود ظاهر
است چون چهار و چهار والا فان افنی اقلهما
الاکثر فمتداخلان واگر هردو عدد متساوی نباشند
پس لامحاله باهم کم و بیش باشند و درینصورت
اگر عدد اقل نیست گرداند اکثر را یعنی چون بیش
را باکمتر طرح دهند یکبار یا زیاده در عدد بیش هیچ نماند
پس هردو را متداخلان گویند و نسبت را تداخل چون
چهار و هشت والا فان عدهما ثالث فمتوافقان
والکسر الذی هو مخرجه وفقهما و اگر عدد اقل
اکثر را فانی نکند پس اگر هردو را عدد سیوم فانی
کند پس هردو عدد را متوافق گویند و نسبت را
توافق و کسری را که عدد سیوم مخرج اوست وفق

متوافقین گویند و کسر مذکور را چون از متوافقین گرفته شود جزالوفق خوانند مثلا دو و هشت که هردو باهم متساوی اند و نه هشت داخل است در دو بلکه هردو را عدد سیوم فانی میکند و آن دو است و دو مخرج نصف است پس نصف وفق متوافقین باشد و چون نصف ده بگیرند یعنی پنج با نصف هشت بگیرند یعنی چهار پس چهار و پنج جزالوفق باشد بدانکه عدد سیوم را هم ضرور است که غیر واحد بود والا تقسیم مذکور چهار قسم را است نیاید و این متوافقان را گاهی متشارکان هم گویند والا فمتباینان واگر هردو متناسبین را عدد سیوم هم فانی نکند پس هردو را متبائن گویند و نسبت را تباین چون یازده و سیزده بدانکه اگر عددین متناسبین اندک باشند بادنی توجه دریافت توان کرد که نسبت میان آنها کدام است از نسبت های چهارگانه و چون کثیر المراتب بوند پس فکر دقیق باید لهذا مصنف دریافت آنرا ضابطه مقرر کرده گفت

والمتداخلين و نسبت تماثل خود ظاهر است اگرچه

عددین کثیر المراتب باشند وتعرف البواقي

بقسمة الاکثر علی الاقل فان لم یبق شي فمتداخلان

وشناخته میشود نسبتهای باقیه سوای تماثل

باینوجه که قسمت نموده شود عدد اکثر بر اقل اگر

قسمت صحیح آید یعنی چیزی از عدد اکثر باقی نماند

پس معلوم توان کرد که هر دو عدد متداخل اند

و نسبت میان آنها تداخل است وان بقي قسمنا

المقسوم علیه علی الباقي وهکذا الی ان لا یبقی

شي فالعدد ان متوافقان والمقسوم علیه الاخیر

هو العاد لهما و اگر از عدد اکثر بعد از قسمت

چیزی باقی ماند قسمت کنیم مقسوم علیه یعنی عدد

اقل را برانچه از عدد اکثر باقی مانده است و هم چنین

اگر قسمت دوم هم راست نیاید باقی عدد اکثر را

بر باقی عدد اقل قسمت کنیم و باز از باقیین آنچه

اکثر باشد بر باقی دیگر که اقل است قسمت

کرده باشیم تا آنکه قسمتی صحیح افتد و از مقسوم

آخر چیزی نماند پس درین صورت هر دو عدد
منتسبین مذکور ضبین متوافق باشند و میان آنها
نسبت توافق ومقسوم علیه اخر که هست عدد سیوم
است که عاد باشد یعنی فنا و نیست کنند مر هر دو
متوافقین را و کسرش وفق باشد مر هر دو را

او یبقی واحد فهما متباینان یا در قسمتی از قسمتها
یک باقی ماند پس هر دو عدد متباین باشند و میان
آنها نسبت تباین بود چون مصنف از بیان نسب
چهارگانه فراغت یافت کسر را تقسیم نمود و گفت

ثم الکسر اما منطق وهو الکسور التسعة المشهورة

او اصم ولا یمکن التعبیر عنه الا بالجزء من عدد کسر
دو گونه باشد یکی منطق و آن کسور نه گانه مشهوره
است که تعبیر آنها بلفظ دیگر سوای جز کرده شود و
نامهای آنها از مخارج آنها بر آورده اند مگر نصف و
کسور نه گانه اینست نصف و ثلث و ربع و خمس
وسدس و سبع و ثمن و تسع و عشر دوم اصم
وتعبیر بآنها ممکن نیست مگر بجزء چنانچه یازدهم حصه

را جزوی از یازده گویند وعلی ہذا القیاس وکل منہا اما مفرد کالثلث وجزء من احد عشر وہریک از منطق واصم چہار گونہ بود یا مفرد است یعنی عدد آن یک است چون ثلث وجزوی از یازده اول منطق مفرد است ودوم اصم مفرد او مکرر کالثلثین وجزءین من احد عشر یا ہریک از منطق واصم مکرر است یعنی عددش زیاده از یک است چون دو ثلث ودو جزو از یازده اول منطق مکرر است ودوم اصم مکرر او مضاف کنصف السدس وجزء من احد عشر من جزء من ثلثة عشر یا ہریک از منطق واصم مضاف است یعنی نسبت کرده شد بسوی کسر دیگر واگر بمعنی مضاف نحوی بگیرند ہم رواست لیکن درین صورت مخصوص بلغت عرب باشد چون نصف سدس وجزوی از یازده کہ جزویست از سیزده اول منطق مضاف است ودوم اصم مضاف بدانکہ در کسر مضاف از ہردو کسر ہرکرا خواہند مقدم کنند

دیگر در لفظ هیچ تفاوت در متعدد نمیشود چنانچه
دوازدهم حصه را خواهند نصف سدس گویند
وخواهند سدس نصف گویند لیکن عادت
محاسبین چنانست که کسر کلان را مقدم کنند
وخورد را موخر چنانچه در مثال مذکور نصف
کلانست از سدس پس نصف سدس گویند
نه سدس نصف او معطوف کالنصف والثلث
وجزء من احد عشر وجزء من ثلثة عشر یا هر یک
از منطق واصم معطوف است یعنی دو کسر است
ومیان آنها حرف عطف است چون نصف وثلث
یا جزوی از یازده وجزوی از سیزده اول منطق معطوف
است ودوم اصم معطوف بدانکه در کسر مضاف
وکسر معطوف احتمال است که یک جزء منطق باشد
وجزء دوم اصم چون سدس وجزوی از یازده وچون
نصف وجزوی از سیزده واین صورت اگرچه
تصریح بدین نیافتیم که در اصم داخل است یا در
منطق اما در اصم داخل کردن اولی ست پوشیده

نماند که ازین اقسام چهارگانه یکی با دیگری جمع میشود
وظاهرا از کلام مصنف معلوم میشود که باهم جمع نشوند چه
بیک تقسیم هر چهار قسم را انفصال کرده هرگاه اقسام
کسر بیان نموده ضرور افتاد اظهار صورت رقم هریک را
ازانها لهذا گفت واذا رسمت الکسر فان کان معه صحیح
فارسمه فوقه والکسر تحته فوق المخرج والا فضع
صفرا مکانه وهرگاه خواهی که کسری را از کسور
مذکوره بنویسی پس اگر با وی عدد صحیح است
درین صورت عدد صحیح را بالای کسر بنویس و کسر
را زیر صحیح بالای مخرج‌ش و اگر با کسر عدد صحیح
نبود پس بجای عدد صحیح صفر بنویس و زیر آن
کسر بالای مخرج‌ش بدانکه اگر کسری زیر کسر
باشد چنانچه در مضاف منطق پس بالای کسر زیرین
یعنی مضاف الیه نه صحیح نویسند نه صفر بلکه کسر
مضاف خود بجای صحیح و صفر است در کسر بالائین
ضابطه مذکور جاری نمایند فاحفظ وفی المعطوف
ترسمون الواو وفی الاصم المضاف من وضابطه

پیشین در نامه کسور است اما در کسر معطوف
این قدر زیاده است که هردو معطوف و معطوف
علیه را ستا و چپانویسند و میان هردو معطوف
و معطوف علیه واو عطف رقم کنند و در کسر اسم
مضاف نیز مضاف و مضاف الیه را ستا و چپا
نویسند و میان هردو لفظ من بمعنی از رقم کنند
که علامت اضافت است فالواحد والثلثان
هکذا پس یک و دو ثلث را بدین صورت

نویسند ۱ ۲ ۳ صورت یک که بالای نامه است
صحیح است وصورت دو زیر آن علامت ثلثین
است وصورت سه زیر دو علامت مخرج است
این مثال کسر منطق مکرر است و احد و دو جزء از یازده

که اصم مکرر است بدین صورت نویسند ۱ ۲ ۱۱ و واحد

۱
۱
۴

و ربع که منطق مفرد است بدینوجه باشد

و واحد و جزوی از سیزده که اصم مفرد است بدینوجه باشد

۱
۲
۵
۱
۱

۱۳ ونصف خمسة اسداس هكذا ۶ و نیم

از پنج ششم که منطق مضاف است بدین صورت نویسند چون صحیح با وی نیست بجایش صفر نوشتیم و زیر آن رقم یک که علامت نصف است و زیر آن دو که مخرج نصف است پس زیر آن رقم پنج که علامت پنج سدس باشد و زیر آن رقم شش که مخرج سدس است این موافق ضابطه مصنف است که بیان نمود و بعضی بیان مضاف منطق و مضاف الیه آن نیز لفظ من نویسند چنانچه مثال

۰ ۰
۵ ۱
مذکور را بدینوجه نویسند ۶ من ۲ و بعضی

میان مضاف منطق و مضاف الیه خط عرضی کشند

چنانچه مثال مذکور را بدین صورت نویسند ۱/۲ ۵/۶ ۲/۳

والخمسان وثلثة ارباع هکذا ۲/۵ و ۳/۴ ودو خمس وسه ربع که منطق معطوف است چنین نویسند یعنی اول صفر و زیر آن دو که رقم دو خمس است وزیر آن پنج که مخرج کسر مذکور است باز بطرف چپ آن نیز اول صفر و زیر آن سه که رقم سه ربع است وزیر آن چهار که مخرج ربع است و میان هردو واو عطف نویسند این موافق ضابطه مصنف است و بعضی بجای واو عطف میان معطوف و معطوف علیه خط طولی کشند

بدین صورت ۲/۵ | ۳/۴ وجزوی از یازده وجزوی از سیزده که اصم معطوف است بدینگونه نویسند ۱/۱۱ و ۱/۱۳

وجزء من احد عشر من جزء من ثلثة عشر هكذا

۱۱ من ۱۳ و جزوی از یازده که جزویست از سیزده واین کسر اصم مضاف است بدین صورت نویسند که اول صفر نویسند و زیر آن یک و زیر یک یازده که علامت جزوی از یازده باشد باز بطرف چپ اول صفر و زیر آن یک و زیر یک سیزده که علامت جزوی از سیزده بود و میان هردو لفظ من نویسند و بعضی معطوف و معطوف علیه را منطق بود یا اصم زیر و بالا نویسند و میان هردو واو عطف چنانچه در مثال مذکور منطق بدینوجه نویسند

۲ و ۳ ۴ و در مثال اصم بدینوجه ۱۱ و ۱۳ و هم چنین اصم مضاف و مضاف الیه را زیر و بالا نویسند و لفظ من میان هردو چنانچه در مثال مذکور بدینصورت

ه
ا
ا ا
من
ا

رقم نمایند ۱۳ المقدمة الثانیة مقدمه دوم این
که دروی بیان مخارج کسور است مخرج الکسر
اقل عدد یصح منه مخرج کسر کمترین اعداد است
که آن کسر ازآنها صحیح برآید مثلا نصف که مخرج ش
واحد و سه و دیگر اعداد افراد نباشد چه از ینها نصف
صحیح بر نمی آید واز دو و چهار و شش و هشت
و دیگر اعداد ازواج نصف صحیح بر می آید ایکن
کمترین آنها دو است پس مخرج ش دو باشد
فقط بدانکه در مخرج اقلیت اعداد بنابر سهولت
وخفت در حساب اعتبار کرده اند چنانچه بر نامه کس
ظاهر است فمخرج المفرد ظاهر پس مخرج کسر
مفرد منطق باشد یا اصم ظاهر است چه مخارج کسور
تسعه منطقه خود از دو تا ده است و مخارج کسور
مفرده اصم خود عددیست که در وقت تعبیر بهم لفظ

من در لغت عربی یا لفظ از در فارسی گفته آید چون
جزوی از یازده وهو بعینه مخرج المکرر ومخرج
مفرد خود بعینه مخرج مکرر باشد منطق باشد یا اصم
پس کسر مکرر بتکرار مفرد حاصل شده است مثلا سه
چنانچه مخرج ثلث است هم چنان مخرج دو ثلث
است و یازده چنانچه مخرج یکجزو از یازده باشد هم چنان
مخرج دو جزو یا سه جزو از یازده بود وعلی هذا القیاس

ومخرج المضاف مضروب مخارج مفرداته
بعضها فی بعض ومخرج کسر مضاف منطق بود یا اصم
عدد یست که حاصل شود از ضرب مخرج بعض
مفرد در مخرج بعض مفرد چون مخرج مضاف و مضاف
الیه جداگانه گرفته شود بدانکه در تحصیل مخرج کسر
مضاف میان مخارج مفردات نسبتی از نسبت
چهارگانه ملحوظ نیست هر نسبتی که باشد میان آنها
یکی را در دیگری ضرب کنند چون ثلث الثلث
پس سه را در سه ضرب کنند و نه مخرج ثلث الثلث
باشد و در ثلث الربع سه را در چهار ضرب کنند

بود واز ده مخرج کسر مذکور بود و در نصف الربع
دو را در چهار ضرب کنند و هشت مخرج کسر مطلوب
باشد و در ربع السدس چهار را در شش ضرب
نمایند و بیست و چهار مخرج کسر مذکور باشد و در مثال
اول میان مخرج مفردات نسبت تماثل و در مثال
دوم تباین و در سوم تداخل و در چهارم توافق است
وعلی هذا القیاس در کسر مضاف اصم چون جزء
من احد عشر من جزء من ثلثه عشر یازده را در سیزده
ضرب کنند یکصد و چهل وسه مخرج کسر اصم مضاف
مذکور باشد بدانکه اگر مفردات کسر مضاف دو بود
پس یک ضرب میان مخرجین باید و اگر سه بود
پس اول دو مخرج را باهم ضرب کنند باز حاصل ضرب
را در مخرج سیوم ضرب نمایند و اگر چهار بود
پس اول دو را باهم ضرب نمایند باز حاصل ضرب
را در مخرج سیوم باز حاصل ضرب دوم را در
مخرج چهارم وعلی هذا القیاس پس حاصل
ضرب اخیر مخرج کسر مضاف مطلوب بود

اما المعطوف فاعتبر مخرجي كسرين منه اما مخرج کسر معطوف منطق بود یا اصم پس طریق تحصیلش این است که دو مخرج دو کسر از مفردات آن بگیر و میان هر دو مخرج از نسب چهارگانه ملاحظه کن که کدام نسبت است فان تباینا فاضرب احدهما فی الاخر او توافقا فوفق احدهما فی الاخر او تداخلا فاكتف بالاکثر پس اگر میان دو مخرج از ان نسبت تباین باشد ضرب کن تمام یکی از دو مخرج معتبر را در تمام مخرج دیگر و اگر میان آنها توافق باشد وفق یک مخرج را در تمام مخرج دیگر ضرب کن و اگر تداخل باشد اکتفا باکثر کن یعنی مخرج اقل را بیفکن و مخرج اکثر را بگیر پوشیده نماند که کلام مصنف این جا قاصر است که نسبت تماثل را بیان نکرد چنانچه کسر معطوف مثلا ثلث ثمن و سدس ربع بگیرند که مخرج هر دو کسر مفرد که فی التحقیقت مضاف است بیست و چهار باشد پس درینصورت اکتفا بیکی کنند یعنی یکی بگیرند

و دیگر را بگذارند و اگر کسی گوید که سبب ظهور گذاشته است گوئیم لانسلم که ظاهر است و اگر مسلم داریم گوئیم که مخرج کسر مذکور دوکرار را چرا نگفت که ظاهر است بلکه باعتبار ظهور بیان گذاشت

تم اعتبر الحاصل مع مخرج الکسر الثالث واعمل ما عرفت وهکذا فالحاصل هو المطلوب من بعد

اگر کسری سوم باشد پس میان حاصل ضرب مذکور و میان کسر سوم هم چهار نسبت اعتبار کن و موافق ضابطهٔ مذکوره عمل کن و هم چنین اگر کسر چهارم باشد پس میان حاصل ضرب دوم و کسر چهارم هر چهار نسبت اعتبار کن و موافق ضابطه عمل نما تا آنکه هیچ مخرج نماند که در آن عمل مذکور نکرده باشی پس حاصل ضرب آخرین آن مخرج مطلوب است یعنی مخرج کسر مطلوب و همین مخرج را مخرج مشترک گویند ففی تحصیل

مخرج الکسور التسعة تضرب الاثنین فی الثلثة للتباین پس در تحصیل مخرج کسور نه گانهٔ مطلوبه

ضرب کن دو را در سه که مخرج ربع و ثلث است

و میان آنها نسبت تباین است تا شش حاصل شود

والحاصل فی نصف الاربعة المتوافق و ضرب کن حاصل

ضرب را که شش است در دو یعنی نصف چهار که مخرج

ربع است . بجهت آنکه میان شش و چهار توافق

بالنصف باشد تا دوازده حاصل شود والحاصل

فی الخمسة المتباین و حاصل ضرب مذکور را که دوازده

است ضرب کن در پنج که مخرج خمس است چه در

دوازده و پنج تباین است تا حاصل شود شصت

والستة داخلة فی الحاصل واکتف به و شش

مخرج سدس داخل است در حاصل ضرب مذکور

یعنی شصت پس اکتفا کن بشصت و شش را

بگذار واضربه فی السبعة المباینة و ضرب کن

شصت را در هفت که مخرج سبع است زیرا که

میان شصت و هفت تباین است تا حاصل شود

چهار صد و بیست والحاصل فی ربع الثمانیة

و ضرب کن چهار صد و بیست را در ربع هشت که

مخرج خمس است یعنی دو بجهت آنکه میان چهار صد و بیست و میان هشت توافق بالربع است تا حاصل شود هشت صد و چهل والحاصل في ثلث التسعة للتوافق و حاصل ضرب مذکور را یعنی هشت صد و چهل را در سه یعنی ثالث نه که مخرج تسع است جهت توافق بالثلث که میان نه و میان هشت صد و چهل واقع است تا دو هزار و پانصد و بیست حاصل شود والعشرة داخلة في الحاصل وهو الفان وخمسمائة وعشرون فاكتف به وده که مخرج عشر است داخل است در حاصل ضرب مذکور یعنی دو هزار و پانصد و بیست پس اکتفا کن بحاصل مذکور وده را بگذار وهو المطلوب وحاصل دو هزار و پانصد و بیست مطلوب است یعنی مخرج مشترک است میان کسور تسعه مذکوره که از نصفش ۱۲۶۰ و ثلثش ۸۴۰ و ربعش ۶۳۰ و خمسش ۵۰۴ و سدسش ۴۲۰ و سبعش ۳۶۰ و ثمنش ۳۱۵ و تسعش ۲۸۰ و عشرش ۲۵۲ است تتمة این تمام کننده

مقدمه دوم است و از آن وجهی دیگر برای تحصیل
مخرج کسر معطوف بیان کرده است ولکن
تعتبر مخارج مفرداته و روا است تراکم مخارج
معطوف و معطوف علیه را هر قدر که باشند جدا
گانه اعتبار کنی خواه معطوف و معطوف علیه کسر
مفرد باشند خواه مکرر خواه مضاف خواه باهم مختلف
باشند فما کان منها داخلا فی غیره فاسقطه
واکتف بالاکثر چون مخارج معطوف و معطوف
علیه جداگانه گرفتی پس هر مخرجی از این مخارج
که داخل در مخرج دیگر باشد آنرا بگذار و باکثر
اکتفا کن وما کان منها متوافقا فتبدل به وفقه
واعمل بالوفق کذلک و هر مخرج از مخارج
که موافق بود با مخرج دیگر پس یکی را از متوافقین
بگذار و بجایش وفق آن بگیر و باز وفق آنرا با مخارج
دیگر هم چنین ملاحظه کن اگر در مخرجی داخل باشد
آنرا نیز بیفکن و میان وفق مذکور و مخرج دیگر اگر
نسبت توافق باشد هر دو را بحال دارند و نیز

میان و فق احد المتوافقین و میان متوافق دیگر هیچ
نسبت اعتبار نکنند و موافق ضابطهٔ مذکوره عمل
نمایند اگرچه لفظ کذلک مشعر است بدانکه
در استبدال احد المتوافقین بوفق رد است که
هرگرا از متوافقین خواهند وفقش بدل کنند لیکن نزد
کاتب حروف صواب آنست که از متوافقین
مخرجی راکه وفقش فرد یعنی طاق باشد بوفق آن بدل
کنند چه مقصود این است که در همه مخارج نسبت
تباین روی دهد و این در صورت مذکوره حاصل
میشود نه در صورت تعمیم کما لایخفی علی المتأمل
الصائب واگر میان دو مخرج تماثل باشد پس یکی را
بگذارند و دیگر را بدارند واگر میان دو مخرج تباین
باشد هر دو را بدارند و مصنف این دو وجه را بنابر
ظهور بیان نکرد لیؤل المخارج الی التباین و همچنین
در همه مخارج معطوف و معطوف علیه عمل نمایند
تا رجوع کنند به نسبت تباین یعنی در مخارج باقیه
نسبت تباین روی دهد فاضرب بعضها فی بعض

قال الحاصل هو المطلوب پس ضرب کن بعض
مخارج را در بعض یعنی یکی را در دیگری و حاصل
ضرب را در سیوم و حاصل ضربش در چهارم و
هم چنین تا مخرجی باقی نماند پس حاصل ضرب اخیر
مطلوب است یعنی مخرج مشترک میان کسور
معطوفه است ففی المثال تسقط الاثنین والثلثة
والاربعة والخمسة لدخولها فی البواقی پس
در مثال مذکور یعنی مخرج کسور تسعه مخرج هریک
جداگانه گرفتیم و دو و سه و چهار و پنج را افگندیم که
در چهار و شش و هشت و ده داخل بودند باقی
ماندند شش و هفت و هشت و نه و ده والستة
توافق الثمانیة بالنصف فاستبدل بها نصفها و
هو داخل فی التسعة فاسقطه و شش که مخرج
سدس است موافق بود هشت را که مخرج ثمن
است به نصف پس شش را بوفقش بدل کن
یعنی بجایش سه بگیر و سه مذکور داخل بود در نه
پس آنرا ساقط کن و نه را بدار پوشیده نماند که

هشت را بوفقش بدل نکرد از برای آنکه وفق
آن زوج بود و وفق شش فرد فاحفظ والثمانیة
توافق العشرة بالنصف وهشت موافق ده است
بنصف پس نصف عشره بگیر که وفقش فرد
است پس مخارج باقیه پنج و هشت و هفت و نه
باشند و میان آنها تباین است فاضرب خمسة
فی الثمانیة و الحاصل فی السبعة و الحاصل
فی التسعة پس ضرب کن پنج را در هشت تا چهل
شود و حاصل ضرب را در هفت تا دو صد و هشتاد شود
باز حاصل ضرب دیگر را در نه تا دو هزار و پانصد
و بیست شود وهو المطلوب و همین حاصل اخیر
مطلوب است یعنی مخرج مشترک میان کسور
نُه گانه است لطیفة وآن در لغت چیزیست که
موجب انبساط باشد و آنچه درینجا مذکور است نیز
موجب نشاط است یحصل مخرج الکسور
التسعة من ضرب ایام الشهر فی عدة الشهور
والحاصل فی ایام الاسبوع حاصل شود مخرج

مشترک میان کسور نهگانه از ضرب روزهای یکماه
که سی باشد در عدد ماههای سال که دوازده باشد و باز
از ضرب حاصل مذکور یعنی سه صد و شصت در
روزهای هفته یعنی هفت که تا مگی حاصل ضرب دو هزار
و پانصد و بیست میشود و این مخرج کسور نهگانه است
چنانکه گذشت بدانکه روزهای یکماه قمری فی التحقیقت
بیست و نه روز است و نصف روز و کسری زائد
چون دو ماه را جمع کنند پنجاه و نه روز و کسری زائد میشود
پس کسر را اعتبار نکرده روزهای یکماه را سی روز
و ماه دیگر را بیست و نه روز اعتبار کنند و برای کسر
مذکور در هر سال قمری یازده میگیرند و این را ایام
کبائس خوانند و هم چنین روزهای یکماه شمسی
بسبب اختلاف حرکت آفتاب گاه سی روزه
میشود و گاه کم و گاه بیش لیکن متاخرین منجمین
اهل فارس هر یک ماه شمسی را سی روز کنند
تا دوراق تذا و هم اختلاف نشود و نیز روزهای
یک سال قمری بحساب مذکور سه صد و پنجاه و چهار

روز و ثلث سه روز میشود و روزهای یکسال شمسی
فی الحقیقت نزدیک اهل فارس سه صد و شصت
و پنج روز و سبع روز میشود لیکن متاخرین منجمین
اهل فارس بنا بر وجه مذکور سه صد و شصت روز
اعتبار کنند و پنج روز زائد را در آخر سال اضافه کنند
و آنرا خمسه مسترقه گویند و برای کسر در هر چهار
سال یکروز دیگر اضافه نمایند و این را کبیسه خوانند
و نزدیک حکمای روم روزهای یکسال شمسی سه
صد و شصت و پنج روز و کسری کم از ربع روز
است و اگر خواهی تفصیل و تحقیق این نامه را بدانی
بکتب هیات رجوع کن پس از آنچه گفتیم دریافت
شد که مصنف کلام خود را بر مذهب و اصطلاح متاخرین
اهل فارس بنا کرده است ومن ضرب مخارج
الکسور التي فيها حرف العين بعضها في بعض
و نیز حاصل میشود مخرج کسور تسعه از ضرب مخارج
کسوریکه در اسمای آنها حرف عین است بعض
را در بعض یعنی از مخارج کسور تسعه اربعه

و ثلثمائه و ستة و عشر ه حرف هين دارد و چون اين
هر چهار باهم ضرب يابند مخرج مطلوب حاصل ميشود
پس چهار را در ده ضرب کرديم چهل شد و چهل
را در هفت ضرب کرديم دو صد و هشتاد شد و آنرا
در نه ضرب کرديم دو هزار و پانصد و بيست شد

وسئل امير المومنين علي عليه السلام عن ذلک
فقال اضرب ايام اسبوعک في ايام سنتک سوال
کرده شد امير المومنين علي عليه السلام از مخرج
کسور تسعه پس در جواب فرمود که ضرب کن
روزهاي هفته خود راکه هفت است در سه صد و شصت
که روزهاي يکسال تست که حاصل ضرب دو هزار
و پانصد و بيست ميشود و همانا که سائل از زمرهٔ عوام
بوده يا از متقدمين اصطلاح متاخرين منجمين اهل
فارس تا آن حضرت کرم الله وجهه کلام خود را موافق
فهم سائل صادر کرد کما قال النبي عليه السلام

کلموا الناس علي قدر عقولهم *

---

* المقدمة الثالثة في التجنيس والربع *

این است مقدمهٔ سوم در بیان تجنیس کسور و رفع کسور

اما التجنیس فجعل الصحیح کسورا من جنس
کسر معین اما تجنیس باصطلاح محاسبین صحیح را
کسور گردانیدن است از جنس کسر معین والعمل
فیه اذا کان مع الصحیح کسر ان تضرب الصحیح
فی مخرج الکسر و تزید علیه صورة الکسر
وعمل در تجنیس این ست که اگر با صحیح کسری
نباشد پس صحیح را در مخرج کسر مفروض ضرب
نمایند فقط و حاصل ضرب مجنس صحیح بود از جنس کسر
مفروض و اگر با وی کسری بود مفرد یا مکرر یا مضاف
یا معطوف پس اول صحیح را در مخرج کسر مذکور
ضرب نمایند و بر حاصل ضرب صورت کسر را افزایند
پس مجموع مجنس باشد و مثال قسم اول خود
ظاهر است مثلا چهار را میخواهیم که از جنس خمس
کنیم پس چهار را در مخرج خمس یعنی پنج ضرب
کردیم بیست شد پس مجنس مطلوب بیست
خمس باشد و مثال قسم دوم مصنف بیان کرد

وگفت فمجنس الاثنین والربع تسعة ارباع دو را
در مخرج ربع یعنی چهار ضرب کردیم وصورت
ربع بران افزودیم نه شد پس نه ربع مجنس
دو صحیح و ربع بود و این مثال تجنیس صحیح است
که با وی کسر مفرد باشد ومجنس السنة و ثلثة
اخماس ثلثة و ثلثون خمسا وشش را در پنج
یعنی مخرج خمس ضرب کردیم وصورت سه خمس
بران افزودیم سی و سه شد پس سی و سه
خمس مجنس شش وسه خمس بود و این مثال صحیح
است که با وی کسر مکرر بود ومجنس الاربعة وثلث
سبع خمسة وثمانون وچهار را در بیست ویک
که مخرج ثلث سبع است ضرب کردیم وصورت
ثلث سبع بران افزودیم هشتاد و پنج شد پس
هشتاد و پنج ثلث سبع مجنس چهار وثلث سبع
بود و این مثال تجنیس صحیح است که با وی کسر
مضاف باشد و مثال تجنیس صحیح که با وی کسر
معطوف و تجنیس اثنین و نصف و ثلث است

پس دو را در شش که مخرج مشترک نصف
و ثلث است ضرب کردیم دوازده شد و نصف
شش یعنی سه و ثلث شش یعنی دو را که مجموع پنج است
بر دوازده افزودیم هفده شد پس هفده سدس
مجنس دو و نصف و ثلث بود و علی هذا القیاس در
کسر معطوف دیگر مخرج مشترک باید و صحیح
را در ان ضرب کن و کسر مذکور را از مخرج مشترک
گرفته بر حاصل ضرب بیفزای و مجموع را از جنس
کسری که از مخرج مشترک بر آید اعتبار کن و اما
الرفع فجعل الکسور صحاحا و اما رفع کسور با صطلاح
محاسبان کسور را صحیح گردانیدن است فاذا کان
معنا کسر عدده اکثر من مخرجه قسمناه علی مخرجه
فالخارج صحیح والباقی کسر من ذلک المخرج
پس هرگاه نزدیک ما کسری باشد که عددش اکثر
بود از مخرجش قسمت کنیم عدد کسر را بر مخرجش
پس انچه خارج قسمت بود عدد صحیح است و آنچه
باقی ماند کسر است از مخرج مذکور بدانکه قید اکثر

برای آن کرد که اگر عدد کسر برابر مخرج بود پس
مرفوع آن همیشه واحد بود و اگر عدد کسر کم از مخرج
بود پس رفع آن ممکن نیست و از نیجا دریافت
شد که رفع کسر مفرد گاهی ممکن نیست که همیشه
کم از مخرج بود و در باقی سه اقسام جاری خواهد
شد پس اگر کسر مذکور از جنس واحد بود و آن در
کسر مکرر و مضاف رود همچنانچه مصنف گفته عمل
نمایند و اگر از اجناس مختلفه باشند و این در کسر
معطوف واقع شود پس اول کسور معطوفه را از
مخرج مشترک جدا کانه گرفته جمع نمایند من بعد در
مجموع موافق ضابطهٔ مصنف عمل کنند فمرفوع

خمسة عشر ربعا ثلثة وثلثة ارباع پس پانزده ربع
را بر مخرجش یعنی چهار قسمت کردیم سه و سه
ربع بدست آمد و آن مرفوع پانزده ربع باشد
این مثال رفع کسر مکرر است و مثال رفع کسر
مضاف رفع بیست و پنج ثالث ربع است
پس بیست و پنج را بر دوازده که مخرج ثالث

ربع است قسمت کردیم دو و یک ثلث ربع
برآمد و این مرفوع مطلوب است و مثال رفع کسر
معطوف رفع شش ربع و پانزده ثلث و پنج
سدس است پس اول مخرج مشترک
هر سه کسر پیدا کردیم دوازده یافتیم پس شش
ربع از ان گرفتیم هژده نصف سدس شد باز
پانزده ثلث ازان مخرج مشترک گرفتیم شصت
نصف سدس شد و باز پنج سدس ازان مخرج
مشترک گرفتیم ده نصف سدس شد. مجموع اینها
هشتاد و هشت نصف سدس شد پس هشتاد و
هشت را بر دوازده قسمت کردیم هفت صحیح
و یک ثلث بر آمد و این مرفوع مطلوب است بدانکه
وجه ترتیب هر سه مقدمات ظاهر است که اعمال
مقدمهٔ سوم موقوف است بر اعمال مقدمهٔ دوم
و اعمال مقدمهٔ دوم موقوف است بر آنچه در مقدمهٔ
اول است مصنف چون از بیان مقدمات فراغت
یافت شروع در مقاصد باب کسور کرد و گفت

* الفصل الاول فی جمع الکسور و تضعیفها *

فصل اول در بیان عمل جمع کسور است و عمل
تضعیف آن و وجه جمع هر دو عمل در یک فصل خود
ظاهر است یوخذ من المخرج المشترک مجموعه
او مضعفه و یقسم عدد ها ان زاد علیه فالخارج
صحاح والباقی کسور منه گرفته شود مجموع کسور
که جمع آنها می خواهی از مخرجی که مشترک باشد
میان کسور مجموعه در صورت جمع و گرفته شود دو
چند کسری که تضعیفش می خواهی از مخرجش در صورت
تضعیف پوشیده نماند که کلام مصنف مبهم است
بدین که در صورت تضعیف هم مخرج مشترک
باید و این خلاف نفس الامر است و بعد از انکه مجموع
کسور از مخرج مشترک و مضعف کسر از مخرج
موجود گرفته شود ببینی اگر عدد کسور مجموعه یا کسر
مضعف زیاده از مخرج خود بود تقسیم کرده شود
بر ان مخرج پس آنچه خارج قسمت بود صحیح
است و آنچه باقی ماند کسر است از مخرج مذکور

وان نقص عنه نسب الیه وان ساواه فالحاصل واحد
واگر عدد کسور مجموعه یا عدد کسر مضعف کم بود از
مخرج خود ها نسبت کرده شود سوی مخرج خود درین
صورت حاصل جمع و تضعیف کسر خواهد بود فقط
واگر عدد کسور مجموعه یا عدد کسر مضعف برابر
مخرج خود باشد پس حاصل جمع و تضعیف یک
صحیح بود فالنصف والثلث والربع واحد ونصف
سدس پس مجموع نصف و ثلث و ربع یک و
نصف سدس است ازین جهت که مخرج مشترک
کسور مذکوره دوازده است نصفش شش بود
و ثلثش چهار و ربعش سه و مجموع کسور مذکوره که از
دوازده گرفته شده سیزده باشد چون از دوازده که
مخرج مشترک بود زیاده است بر مخرج مشترک
قسمت کردیم یک و نصف سدس شد والسدس
والثلث نصف و مجموع سدس و ثلث نصف
است چه مخرج مشترک میان هردو کسر شش
است چون سدس ازان که یک بود و ثلث ازان

که دو بود گرفتیم سه شد هرگاه از مخرج خود کم بود
سوی مخرج مذکور نسبت کردیم و آن نسبت
نصف است والنصف والثلث والسدس واحد
هر سه کسر را چون از مخرج مشترک که شش است
گرفتیم شش حاصل شد و آن مساویست با مخرج
پس خارج قسمت یک باشد این چه سه مثال جمع بود
وضعف ثلثة اخماس واحد وخمس و دو چند سه خمس
شش باشد چون شش را بر پنج قسمت کردیم یک
وخمس بر آمد بدانکه اگر با کسر صحیح بود و جمع یا تضعیفش
خواهی پس هر دو را جداگانه جمع کنی یا تضعیف نمائی بعد
مجموع صحاح و مجموع کسور با هم جمع کنی یا مضعف
صحیح با مضعف کسر جمع کنی تا مقصود حاصل شود
و مصنف این احتمال را بنابر ظهورش بیان نکرد

* الفصل الثاني في تنصيف الكسور وتفريقها *

فصل دوم در بیان اعمال تنصیف کسور است و تفریق آن

اما التنصيف فان كان الكسر زوجا نصفته او فردا
ضعفت المخرج ونسبت الكسر اليه وهو ظاهر اما

تنصیف کسور پس طریقش این ست که اگر عدد
کسر زوج بود دو نیم کنی آنرا و اگر عدد کسر فرد بود
تضعیف کنی مخرج را و نسبت کنی عدد کسر را
سوی مضعف مخرج و حاصل نسبت نصف مطلوب
بود و این ظاهر است مثلا دو سدس را خواهیم
تنصیف کنیم چون عدد کسر زوج بود دو را نصف
گرفتیم یک سدس شد و اگر یک ربع را تنصیف
کنیم عدد کسر فرد است مخرج را تضعیف کردیم
هشت شد و چون یک سوی هشت نسبت کردیم
ثمن شد و این مطلوب است بدانکه ضابطهٔ مذکور
در تمام اقسام کسور جاریست در مفرد و مکرر و مضاف
خود ظاهر است و در معطوف اول مخرج مشترک
بگیرند باز کسور معطوف و معطوف علیه از مخرج
مشترک گرفته جمع نمایند بعد ضابطهٔ مذکوره جاری
نمایند پوشیده نماند که چون با کسر مطلوب التنصیف
صحیح بود صحیح را جدا تنصیف کنند و کسر را جدا
پس بعد هر دو را جمع نمایند تا مقصود حاصل شود و نماید

وهو زآن مصنف بیان نکرده و اما التفریق فتنقص

احدهما من الاخر بعد اخذهما من المخرج

المشترک وتنسب الباقي اليه واما تفریق کسری

از کسری طریقش اینست که اگر هردو کسر را مخرج

واحد است پس صورت منقوص را از صورت

منقوص منه نقصان کنی و بس چنانچه یک ثلث را از

دو ثلث تفریق کنند و اگر مخرج هر دو کسر مختلف

باشند پس مخرج مشترک پیدا کنند و هر دو

کسر مذکور را از ان مخرج بگیرند بعد صورت کسر

منقوص را از صورت کسر منقوص منه نقصان نمایند و

باقی را بسوی مخرج مشترک نسبت کنند اگر

عدد باقی کم بود از مخرج مشترک والا بر مخرج

مشترک قسمت نمایند تا مقدار باقی معلوم شود

فان نقصت الربع من الثلث بقي نصف سدس

پس اگر تفریق ربع از ثلث خواهی بدین وجه کنی

که مخرج مشترک میان ربع و ثلث بگیری و آن

دوازده است و ربعش سه است و ثلثش چهار

پس حصہ را از چہار نقصان کنی تا باقی ماند یک و آن را سوی دوازدہ نسبت کنی تا نصف سدس بر آید بدانکہ منقوص یا صحیح ست فقط یا کسر است فقط یا کسر با صحیح یعنی مخلوط و ہم چنین منقوص منہ نیز سہ گونہ است پس احتمالات تفریق نہ بود دیگی از ان کہ تفریق صحیح از صحیح بود و در باب اول گذشت و تفریق کسر از کسر مصنف درین فصل بیان نمود باقی ماند ہفت قسم چون تامل نماید طریق عمل باقی اقسام تفریق از ہر دو قسم کہ مبین شد واضح شود لیکن در بعض احتیاج بہ تجنیس و رفع شود و مصنف متعرض بہ بیان انہا نشد و حوالہ بدہن صائب محاسب نمود باعتبار وضوح آن بعد دریافت تفریق در دو قسم مذکور

* الفصل الثالث فی ضرب الکسور *

فصل سوم در بیان عمل ضرب کسور است بدانکہ مضروب و مضروب فیہ ہر دو سہ گونہ باشند یا صحیح یا کسر یا مخلوط از صحیح و کسر پس اقسام ضرب نہ باشد لیکن ضرب صحیح در صحیح

در باب اول گذشت باقی ماند هشت که رسه احتمال
بسبب تکرار ساقط شد باقی ماند پنج و کنایه اش
آنست که مصنف بیان کرد و گفت ان کان

الکسر فی احد الطرفین فقط صحیح او بدونه
فاضرب المجنس او صورة الکسر فی الصحیح

ثم اقسم الحاصل علی المخرج او انسبه الیه اگر کسر
در یکی از دو طرف مضروب و مضروب فیه بود فقط و
در طرف دیگر نباشد لیکن خواه با کسر صحیح هم بود یا صرف
کسر باشد یعنی احد المضروبین کسر یا مخلوط بود و مضروب
دیگر صحیح بود پس طریق ضرب درین هر دو صورت
که فی الواقع چهار احتمال است از احتمالات
هشتگانه باقیه این است که ضرب کنی مجنس را
چون احد المضروبین مخلوط بود و ضرب کنی صورت
کسر را چون احد المضروبین کسر صرف بود و در
مضروب آخر که صحیح است پس بعد حاصل ضرب را
بر مخرج کسر موجود قسمت کن اگر کم نباشد از
مخرج یا نسبت کن سوی مخرج اگر کم باشد از مخرج

فهي ضرب اثنين و ثلثة اخماس في اربعة

المجنس في الصحيح اثنان وخمسون قسمناه على

خمسة خرج عشرة وخمسان پس در ضرب دو و سه

خمس که مخلوط است در چهار که صحيح است مجنس

مخلوط را که سیزده باشد ضرب کردیم در چهار

تا پنجاه و دو شد باز آنرا قسمت کردیم بر پنج که مخرج

خمس است خارج قسمت ده و دو خمس بر آمد و این

حاصل ضرب مطلوب است و اگر مضروب را مضروب

فیه کنیم و بالعکس پس هیچ تفاوت نیست

وفي ضرب ثلثة ارباع في سبعة قسمنا احدا و عشرين

على اربعة خرج خمسة و ربع وهوا المطلوب و در

ضرب سه ربع که کسر صرف است در هفت که

صحیح ست ضرب کردیم صورت کسر یعنی سه

را در هفت بیست و یک شد باز قسمت کردیم

بیست و یک را بر چهار که مخرج ربع است خارج

قسمت پنج و یک ربع بر آمد و این حاصل ضرب

مطلوب است و اگر مضروب و مضروب فیه را عکس

کنیم هیچ تفاوت نیست وان کان الکسر فی

کلا الطرفین والصحیح معهما او مع احدهما اولا

فاضرب المجنس فی المجنس او فی صورة الکسر

او الصورة فی الصورة وهو الحاصل الاول ثم

المخرج فی المخرج هو الحاصل الثانی واقسم

الاول علیه او انسبه الیه فالخارج هو المطلوب واگر

کسر در هردو طرف مضروب و مضروب فیه بود و

در هردو طرف با کسر صحیح بود یا در یک طرف

با کسر صحیح بود یا در هیچ طرف صحیح نبود یعنی هردو

مضروب مخلوط بود یا احد الضروبین مخلوط بود و دیگر

کسر یا هردو مضروب کسر صرف بود پس طریق

ضرب درین هر سه صورت که فی الواقع چهار احتمال

دیگر از احتمالات ثمانیه باقیه است این است

که مجنس را در مجنس ضرب کنی چون هردو مضروب

مخلوط بود یا مجنس را در صورت کسر ضرب کنی

چون احد الضروبین مخلوط بود و دیگر کسر صرف

یا صورت کسر را در صورت کسر ضرب کنی

چون هر دو مضروب کسر صرف بود و این حاصل
ضرب را در هر سه صورت حاصل اول گویند بعد
ضرب کن مخرج احد الکسرین را در مخرج کسر دیگر
هر دو مخرج متماثل باشند یا مختلف و این حاصل
ضرب را حاصل دوم نام نهند پس بعد حاصل اول را
بر حاصل دوم قسمت کنی اگر کم نبود از حاصل دوم
یا نسبت کنی بسوی حاصل دوم اگر کم بود از
حاصل دوم پس خارج قسمت یا حاصل نسبت
حاصل ضرب مطلوب است بدانکه در صورت
اول حاصل اول همیشه زائد بود از حاصل دوم و
در صورت دوم گاهی زائد وگاهی برابر وگاهی
ناقص و در صورت سوم همیشه ناقص بود فاحفظ

فالحاصل من ضرب اثنین و نصف فی ثلثة وثلث
ثمانیة وثلث چون خواستیم دو و نصف را در
سه وثلث ضرب کنیم مضروب را مجنس کردیم
پنج شد و مضروب فیه را مجنس کردیم ده شد بازپنج
را در ده ضرب کردیم پنجاه شد و این حاصل اول

است من بعد و یعنی مخرج نصف را در سه یعنی
مخرج ثلث ضرب کردیم شش شد و این حاصل
دوم است چون پنجاه را بر شش قسمت کردیم هشت
و ثلث بر آمد پس هشت و ثلث حاصل ضرب دو و
نصف در سه و ثلث باشد و این مثال ضرب
مخلوط در مخلوط است والحاصل من ضرب اثنین
وربع فی خمسة اسداس واحد و سبعة اثمان
چون خواستیم دو و ربع را در پنج سدس ضرب
کنیم مجنس مضروب را که نه است در صورت پنج
مضروب فیه که کسر صرف است ضرب کردیم چهل
و پنج شد و این حاصل اول است باز چهار را که مخرج
ربع است در شش که مخرج سدس است ضرب کردیم
بیست و چهار شد من بعد چهل و پنج را بر بیست و چهار
قسمت کردیم یک و هفت ثمن بر آمد و این حاصل
ضرب مطلوب است و این مثال ضرب مخلوط
است در کسر صرف من ضرب ثلثة ارباع فی خمسة
اسباع نصف ربع سبع چون خواستیم سه ربع

را در پنج سبع ضرب کنیم صورت هر دو کسر
صرف راکه سه و پنج است باهم ضرب کردیم پانزده
شد و این حاصل اول است باز هر دو مخرج را
که چهار و هفت است باهم ضرب کردیم بیست
و هشت شد و این حاصل دوم است چون حاصل
اول یعنی پانزده کم بود از حاصل دوم یعنی بیست
و هشت اول را بسوی دوم نسبت کردیم نصف
و ربع سبع پس نصف و ربع سبع حاصل ضرب
سه ربع در پنج سبع بود و این مثال ضرب کسر
صرف است در کسر صرف

* الفصل الرابع فی قسمة الکسور *

فصل چهارم در بیان اعمال قسمت کسور است

وهي ثمانية اصناف كما يشهد به التامل

و قسمت کسور بر هشت گونه بود چنانچه تامل
گواهی میدهد از بهر آنکه مقسوم سه گونه بود
صحیح و کسر و مخلوط و مقسوم علیه نیز سه گونه بود
صحیح و کسر و مخلوط و چون سه را در سه ضرب کنند

منود پس احتمالات انواع قسمت نه باشد و قسمت صحیح بر صحیح در باب صحاح گذشت باقی ماند هشت قسم و مصنف این همه را درین باب میگوید

والعمل فیها ان تضرب المقسوم والمقسوم علیه فی المخرج المشترک ان کان الکسر فی کلا الطرفین او فی المخرج الموجود ان کان احدهما فقط ذا کسر و عمل در قسمت کسور این است که ضرب کنی مقسوم و مقسوم علیه را در مخرج مشترک اگر کسر در هر دو طرف مقسوم و مقسوم علیه بود یا هر دو را ضرب کنی در مخرج موجود اگر یکی از مقسوم و مقسوم علیه فقط کسر دارد ثم تقسم حاصل المقسوم علی حاصل المقسوم علیه او تنسبه منه چون مقسوم و مقسوم علیه را در مخرج مشترک یا مخرج موجود ضرب کردی پس قسمت کن حاصل ضرب مقسوم را در مخرج بر حاصل ضرب مقسوم علیه در مخرج اگر حاصل اول زائد بود از حاصل دوم یا نسبت کن حاصل ضرب مقسوم را سوی حاصل

ضرب مقسوم غایه اگر کم بود حاصل اول از حاصل دوم پس خارج قسمت حاصلها یا حاصل نسبت خارج قسمت مطلوب است واگر حاصل ضرب هردو متساوی باشند پس خارج قسمت مطلوب واحد بود

فالخارج من قسمة خمسة وربع علی ثلثة واحد وثلثة ارباع خواستیم پنج وربع را بر سه قسمت کنیم مقسوم را در مخرج ربع یعنی چهار ضرب کردیم بیست ویک شد باز مقسوم علیه را در مخرج مذکور ضرب کردیم دوازده شد پس بیست ویک راکه حاصل ضرب مقسوم است بر دوازده که حاصل ضرب مقسوم علیه است قسمت کردیم یک وسه ربع بر آمد واین خارج قسمت پنج وربع است بر سه واین مثال قسمت مخلوط است بر صحیح وبالعکس اربعة اسباع ودر صورت عکس مثال مذکور یعنی قسمت سه بر پنج وربع دوازده در اکه حاصل ضرب مقسوم است بسوی بیست ویک که حاصل ضرب مقسوم علیه است نسبت کردیم چهار سبع

بر آمد پس چهار سبع خارج قسمت سه بر پنج
و ربع باشد و این مثال قسمت صحیح است بر مخلوط

ومن السدسین علی السدس اثنان چون سه سدس
مقسوم را در مخرج موجود یعنی شش ضرب کردیم
دو شد و چون سدس مقسوم علیه را در مخرج مذکور
ضرب کردیم یک شد من بعد دو را به یک قسمت
کردیم دو بر آمد پس خارج قسمت دو سدس بر یک
سدس دو میشود و این مثال قسمت کسر است بر
کسر هرگاه بعض مردم عوام را اشکال می افتد که خارج
قسمت از مقسوم چگونه زیاده بود بنابر دفع اشکال

ایشان گفت کما یشهد به تعریف القسمة
بتمامه چنانچه گواهی میدهد بزیادتی خارج قسمت از
مقسوم درین مثال تعریف قسمت بچیزیکه گذشت
در باب اول یعنی قسمت طلب کردن عددیست
که نسبتش سوی واحد چون نسبت مقسوم است
سوی مقسوم علیه پس چون در مثال مذکور نسبت
سه سدس سوی یک سدس نسبت ضعف است ضرور

افتاد که نسبت خارج قسمت هم تسوی واحد نسبت
ضعف باشد واین ممکن نیست مگر آنگاه که خارج قسمت
را دو فرض کنند وهم چنین هر جا که اشکال روی دهد
تعریف مذکور را ملاحظه کن تا اشکال دفع شود

وعلیک باستخراج باقی الامثلة و واجب
است بر تو بر آوردن مثالهای باقی اقسام قسمت
بدانکه چون همگی اقسام قسمت نه بودیکی در باب
اول گذشت وسه قسم را این جا مثال بیان کردو باقی
ماند پنج قسم واقسام باقیهٔ پنجگانه این است اول
قسمت صحیح بر کسر و دوم قسمت کسر بر صحیح
وسوم قسمت کسر بر مخلوط و چهارم قسمت
مخلوط بر کسر و پنجم قسمت مخلوط بر مخلوط پس
مثال قسم اول از اقسام باقیهٔ پنجگانه قسمت
چهار است بر ثلث چون کسر در یک طرف
بود مخرجش سه است بنابران مقسوم را که چهار است
در سه ضرب کردیم دوازده شد ومقسوم علیه یعنی ثلث
را در سه ضرب کردیم یک شد و دوازده را که حاصل

ضرب مقسوم است بر یک که حاصل ضرب مقسوم
علیه است قسمت کردیم دوازده بر آمد و همچنین
دوازده خارج قسمت مطلوب است مثال قسم
دوم از اقسام باقیه عکس مثال مذکور است
یعنی قسمت ثلث بر چهار چون بدستور ضرب
مقسوم و مقسوم علیه کردیم در مخرج موجود پس
حاصل ضرب مقسوم یک شد و حاصل ضرب
مقسوم علیه دوازده و یک را سوی دوازده
نسبت کردیم نصف سدس بر آمد و این خارج
قسمت مطلوب است و مثال قسم سوم قسمت
نصف است بر دو ربع چون کسر در هر دو طرف
است مخرج مشترک گرفتیم و آن چهار است
و نصف را که مقسوم است در چهار ضرب کردیم
دو شد و دو ربع را که مقسوم علیه است نیز در چهار ضرب
کردیم هشت شد بعد حاصل ضرب مقسوم یعنی دو را
بر حاصل ضرب مقسوم علیه یعنی هشت قسمت کردیم
یعنی اول را بطرف دوم نسبت کردیم دو ربع

بر آمد و این خارج قسمت مطلوب است و مثال قسم
چهارم عکس مثال قسم سوم مذکور است پس
حاصل ضرب مقسوم را که در صورت عکس نه باشد
بر حاصل ضرب مقسوم علیه یعنی دو قسمت کردیم
چهار و نصف بر آمد و این خارج قسمت مطلوب
است و مثال قسم پنجم قسمت دو و نصف باشد
بر سه و ثلث مخرج مشترک نصف و ثلث شش
است پس چون مقسوم را در شش ضرب کردیم
پانزده شد و چون مقسوم علیه را در ان ضرب کردیم
بیست شد پس بعد پانزده را نسبت کردیم سوی
بیست سه ربع بر آمد و این خارج قسمت مطلوب است

الفصل الخامس فی استخراج جذر الکسور

فصل پنجم در بیان عمل استخراج جذر کسور است
بدانکه عددیکه تحصیل جذرش مطلوب است سه
گونه باشد صحیح یا کسر یا مخلوط و طریق استخراج جذر
صحیح در باب اول گذشت باقی ماند دو قسم آن
هر دو را درین فصل میگوییم ان کان مع الکسر

صحیح جنس اجعل الکل کسورا اگر کسر مفرد است حاجت به تجنیس نیست و اگر با کسر صحیح باشد مجنس کرده شود تا همه کسور شوند ثم ان کان الکسر والمخرج منطقین قسمت جذر الکسر علی جذر المخرج او نسبته منه من بعد اگر عدد کسر مجنس باشد یا غیر مجنس و مخرج کسر هر دو منطق باشد یعنی جذر تحقیقی هر دو را باشد پس جذر هر دو جدا گانه بگیر چنانچه در استخراج جذر عدد صحیح در باب اول گذشت و جذر کسر را بر جذر مخرج قسمت کن اگر زائد باشد یا نسبت کن جذر کسر را سوی جذر مخرج اگر کم بود و کاهی در این صورت تساوی جذر عدد کسر و جذر مخرج ممکن نیست چه در صورت خارج قسمت یک باشد و یک جذر یک باشد و حال آنکه جذر عدد دیگر مطلوب است فجذر ستة و ربع اثنان و نصف پس موافق ضابطه مذکوره جذر شش و ربع دو و نصف باشد چه مجنس عدد مذکور بیست و پنج بود و این منطق بود و جذرش پنج و مخرج کسر مذکور چهار است و آن

نیز منطق است و جذر شش دو پس جذر دو کسر یعنی پنج را بر دو یعنی جذر مخرج قسمت کردیم دو و نصف برامد و این جذر شش و ربع است چه اگر دو و نصف را در ذات خود شش ضرب کنی شش و ربع حاصل شود وجذر را زیادة ابداع ثلاثان چهار عدد کسر است و آن هم منطق است و نه مخرج کسر است و آن هم منطق پس جذر کسر را یعنی دو بر جذر مخرج یعنی سه قسمت کردیم بنسبت دو سوی سه دو ثالث برآمد چون دو ثالث را در دو ثالث ضرب کنی چهار تسع حاصل شود پس دو ثالث جذر چهار تسع باشد وان لم یکونا منطقین ضربت الکسر فی المخرج واخذت جذر الحاصل بالتقریب وقسمته علی المخرج واگر هر دو عدد کسر و مخرج منطق نباشد پس ضرب کن کسر را در مخرج و بگیر جذر حاصل ضرب را تقریباً چنانچه در استخراج جذر عدد صحیح اصم در باب اول گذشت و قسمت کن جذر حاصل ضرب را بر مخرج

پس خارج قسمت جذر کسر مطلوب بود تقریبا
بدانکه این بر سه گونه بود یکی آنکه عدد کسر و مخرج هر دو
منطق نباشند یا که اصم و دوم آنکه عدد کسر منطق بود
و مخرج اصم و سوم بخلاف آن یعنی مخرج منطق
بود و عدد کسر اصم و ضابطه مذکوره در هر سه قسم
جاریست ففیه تدخل در ثلثه. نصف تضرب سبعة
فی اثنین و تاخذ جذر را حاصل بالتقریب و هو
ثلثه و خمسة اسباع و تقسمه علی اثنین لیخرج
واحد و ستة اسباع پس در صورت استخراج
جذر سه و نصف بخنس کنی کسر و صحیح را تا
هفت شود و هرگاه نه عدد کسر یعنی هفت منطق
است و نه مخرج کسر یعنی دو منطق است ضرب
کنی عدد کسر یعنی هفت را در مخرج یعنی دو تا
چهارده شود و جذر تقریبی چهارده بگیری بضابطه
که در باب اول گذشت و آن سه و پنج سبع است
و این را بر مخرج یعنی دو قسمت کنی بدستوریکه
در قسمت کسور گذشت تا واحد و شش سبع

برآید واین جذر ثقم یابی مدونه مخ است چه اگر واحد وشش سبع را در ذاتش ضرب کنی سه وسه سبع ویک سبع سبع میشود واگر شش سبع سبع دیگر می بود منطق کامل می شود واین مثال قسم اول است از اقسام سه گانهٔ مذکوره یعنی نه عدد کسر منطق بود ونه مخرج منطق بود وعلی هذا القیاس مثال هر دو قسم باقی بود*

* الفصل السادس فی تحویل الکسر من مخرج الی مخرج *

فصل ششم در بیان گردانیدن کسر است از مخرجی سوی مخرج دیگر اضرب عدد الکسر فی المخرج المحول الیه واقسم الحاصل علی مخرجه فالخارج هو الکسر المطلوب من المخرج المحول الیه یعنی ضرب کن عدد کسر را در مخرجیکه تحویل کسر سویش می خواهی وقسمت کن حاصل ضرب را بر مخرج کسر پس خارج قسمت که هست کسر مطلوب بود از مخرج محول الیه فلو قیل خمسة

اسباع کم ثمنا پس اگر گفته شود که پنج سبع
چند ثمن بود قسمت اربعین علی سبعة خرج خمسة
اثمان وخمسة اسباع ثمن طریقش این است
که ضرب کنی پنج را که عدد کسر است در هشت
که مخرج محول الیه است تا چهل شود و قسمت
کنی چهل را که حاصل ضرب است بر هفت که
مخرج کسر است تا پنج و پنج سبع بر آید این پنج
ثمن و پنج سبع ثمن بود واو دلیل کم سدسا
فالجواب اربعة اسداس وسبعا سدس واگر گفته
شود که پنج سبع چند سدس بود پس پنج را که عدد
کسر است در شش که مخرج محول الیه است
ضرب کن تا سی شود آن را بر هفت که مخرج
کسر است قسمت کن تا چهار و دو سبع بر اید
و این چهار سدس و دو سبع سدس بود *

* الباب الثالث فی استخراج
المجهولات بالاربعة المتناسبة *

باب سوم در بیان طریق دریافت مجهولات عددیه

است بعمل اربعه متناسبه وهي ما نسبة اولها
الی ثانیها کنسبة ثالثها الی رابعها و این اربعه
متناسبه در اصطلاح محاسبین چهار عدد باشند
که نسبت یکی ازان چهار سوی دوم چون نسبت
سوم باشد سوی چهارم یعنی اگر اول نصف
دوم بود پس سوم هم نصف چهارم بود وعلی
هذا القیاس در دیگر نسبتها و یلزمها مساواة
مسطح الطرفین لمسطح الوسطین و لازم است
اعداد چهارگانهٔ موصوفه بصفت مذکوره را یعنی از
خواص آنها است که حاصل ضرب طرفین یعنی اول
و چهارم باهم برابر باشد حاصل ضرب وسطین را یعنی
دوم و سوم را باهم کما برهن علیه چنانچه دلیل
آورده شده بر دعوی مساوات حاصلین در علم هندسه
بدانکه چون عددی را در ذات خود ضرب نمایند حاصل
ضرب را مجذور گویند و اگر در دیگر عدد ضرب نمایند
حاصل ضرب را مسطح گویند فاذا جهل احد

الطرفین فاقسم مسطح الوسطین علی الطرف المعلوم

او احدالوسطین فاقسم مسطح الطرفین علی

الوسط المعلوم فالخارج هو المطلوب چون مساوات
هر دو مسطح خاصه اربعه متناسبه شد پس هرگاه
یکی از دو طرف اول وچهارم مجهول بود پس
قسمت کن مسطح وسطین را بر طرف معلوم
وچون یکی از دو وسط دوم وسوم مجهول بود پس
قسمت کن مسطح طرفین را بر وسط معلوم پس خارج
قسمت طرف مجهول مطلوب بود در صورت
اول ووسط مجهول مطلوب بود در صورت دوم
این ست طریق مشهور برای دریافت عدد
مجهول به عمل اربعه متناسبه وطریق دیگر غیر مشهور
این ست که اگر احد الطرفین مجهول بود پس یکی از
دو وسط معلوم را اول بر طرف معلوم قسمت
کنند بعد خارج قسمت را در وسط دیگر غیر مقسوم
ضرب کنند وحاصل ضرب طرف مجهول باشد واگر
احد الوسطین مجهول بود پس یکی از دو طرف
معلوم را بر وسط معلوم قسمت کنند وخارج قسمت

را در طرف دیگر غیر مقسوم ضرب نمایند حاصل
ضرب وسط مجهول بود والسوال اما ان یتعلق
بالزیادة والنقصان او بالمعاملات ونحوها وسوال
سائل که بعض از بعض متناسب جوابش گفتن توانند
دوگونه باشد یکی آنکه تعلق بزیادت ونقصان دارد
یعنی سائل در سوال خود عددی را بر عددی زیاده
کرده است یا از عددی کم کرده است دوم آنکه
تعلق بزیادت ونقصان ندارد وآن معاملات است
ومانند آن فالاول نحو ای عدد اذا زید علیه
ربعه صار ثلثة مثلا پس قسم اول که تعلق بزیادت
ونقصان دارد مثالش اینست کدام عدد است
که چون زیادت کرده شود بر وی ربعش مجموع
سه شود مثلاً وعلی هذا القیاس سوال از نقصان بود
والطریق ان تاخذ مخرج الکسر وتسمی الماخذ
وتعمل ما فیه بحسب السوال فما انتهیت الیه
تسمی الواسطة فیحصل معک معلومات ثلثة
الماخذ والواسطة والمعلوم وهو ما اعطاه السائل

بقوله صار کذا و طریق عمل اربعهٔ متناسبه در قسم مذکور این است که بگیری مخرج کسر را که در سوال مذکور است و آن مخرج را ماخذ نام کنی و تصرف کنی دران مخرج یعنی عمل کن موافق سوال سایل پس بدآنچه رسی بعد تصرف موافق سوال آنرا واسطه نام گذاری پس حاصل شد با تو سه معلوم یکی ماخذ و دیگر واسطه و سوم معلوم و این معلوم چیزیست که ترا سائل بدان آگاه کرده است بکلام خود که چنین شد چنانچه در مثال مذکور بدای کسر ربع چهار فرض کردیم و آنرا ماخذ مسمی کردیم و بران ربعش افزودیم پنج شد و این پنج را واسطه نام کردیم پس از اربعهٔ متناسبه سه چیز معلوم شد یکی ماخذ و آن چهار است و دیگر واسطه و آن پنج است و سوم معلوم و آن سه

سائل گفته است ونسبة الماخذ وهو الاول الی الواسطة وهو الثاني كنسبة المجهول وهو

الثالث الی المعلوم وهو الرابع ونسبت ماخذ

یعنی چهار در مثال مذکور که عدد اول است از اربعهٔ متناسبه سوی واسطه یعنی پنج در بن مثال که عدد دوم است از اعداد اربعهٔ متناسبه چون نسبت مجهول بود که عدد سیوم است از اربعه متناسبه سوی معلوم یعنی سه درین مثال که عدد چارم است از اربعهٔ متناسبه فاضرب الاحد فی المعلوم واقسم الحاصل علی الواسطه یخرج المجهول وهو فی المثال اثمان وخمسان چون در اینجا احد الوسطین مجهول است ضرب کن ما خذ را که چهار است وآن طرف اول است در معلوم یعنی طرف دیگر که سه است تا دوازده شود وقسمت کن حاصل ضرب را که دوازده است بر واسطه که وسط معلوم است وآن پنج است تا خارج شود مجهول که آن در مثال مذکور دو دو وخمس است واما الثانی فکما لو قیل خمسة ارطال بثلثة دراهم رطلان بکم واما قسم دوم از سوال که تعلق بزیادت ونقصان ندارد وآن معاملات است یعنی خرید

وفروخت پس مثالش این است که چنانچه اگر
گفته شود که پنج رطل از فلان غله به سه درم می ارزد
دو رطل از ان غله چند درم خواهد بود فخمسة ارطال

المسعر والثلثة السعر والرطلان المثمن والمسئول
عنه الثمن پس پنج رطل مسعر باشد یعنی نرخ
کرده شده و در مثال مذکور سه درم سعر باشد
یعنی نرخ و دو رطل مثمن بود یعنی قیمت کرده شده
و آنچه از وی سوال کرده شده ثمن است یعنی قیمت

ونسبة المسعر الی السعر کنسبة المثمن الی الثمن
و نسبت مسعر که در مثال مذکور پنج است سوی
سعر که سه است چون نسبت مثمن باشد که دو
است بسوی ثمن که مجهول است والمجهول

الرابع فاقسم مسطح الوسطین و هو ستة علی الاول
و هو خمسة پس مجهول از اربعه متناسب احد الطرفین
و آن رابع است پس قسمت کن حاصل ضرب
هر دو وسط را باهم که شش باشد بر طرف
معلوم که پنج است تا خارج شود یک درم و خمس

درم و این ثمن مجهول است که سائل پرسیده
بود و اوقیل کم رطلا بدرهمین فالمجهول المثمن
وهو الثالث و قسم مسطح الطرفین وهو عشرة علی
الثانی وهو ثلثة و اگر گفته شود در مثال مذکور که پنج
رطل فلان غله بسه درم می ارزد چند رطل بدو درم
باشد درین صورت مجهول مثمن بود یعنی احد
الوسطین که سوم است از اربعه متناسبه پس
قسمت کن حاصل ضرب هر دو طرف را باهم که ده
باشد بر وسط معلوم که سه است تا خارج شود سه
رطل و ثلث که مثمن مجهول بود که قیمتش دو درم
بود و که سائل گفته است ومن ههنا اخذ قولهم
تضرب آخر السؤال فی غیر جنسه و تقسم الحاصل
علی جنسه و ازین جا که در صورت جهالت ثمن و ثمن
طریق استخراج مختلف است گفته شد قول صاحب الخلاصه
کلی که هر دو صورت را شامل بود و آن قول این است
آن معلومات سه گانه سؤال را که سوم از
اربعه متناسبه باشد یعنی مثمن در صورت جهالت

ثمن و چهارم از اربعه متناسبه باشد یعنی ثمن
در صورت جهالت مثمن ضرب کنن و در غیر
جنس وی که سعر باشد در صورت اول سعر باشد
در صورت دوم بدانکه مثمن و سعر از یک
جنس است و ثمن و سعر از یک جنس اینست
مثال معاملات و امثال سوالیکه مانند معاملات
بود این است اگر گفته شود در نصاب دوصد
درم زکوة پنج درم واجب است در هزار درم
چه زکوة بود پس دوصد درم نصاب اول باشد
و پنج درم زکوة اول و هزار درم نصاب دوم
است و زکوة دوم مجهول است و نسبت نصاب
اول سوی زکوة اول چون نسبت نصاب دوم
است سوی زکوة دوم مجهول پس هزار را
در پنج ضرب کردیم که وسطین متناسبین اند و پنج
هزار را که حاصل ضرب است بر دوصد قسمت
کردیم خارج شد بیست و پنج و آن زکوة دوم است
و هم چنین اگر نصاب دوم مجهول بود یعنی گویند که

پنجصد درم را زکوة سی درم بود پس طرفین را
که نصاب اول است یعنی دو صد درم و زکوة دوم یعنی
سی درم ضرب کنیم و حاصل ضرب را که شش هزار
است قسمت کنیم بر وسط معلوم یعنی زکوة اول
که پنج است تا خارج شود یکهزار و دو صد و این
نصاب دوم مجهول است که زکوتش سی
درم بود بدانکه هردو نصاب از یک جنس است
و هردو زکوة از یک جنس پس قول مذکور محاسبین
که در متن مذکور است درین جا هم جاری باشد
فاحفظ وهذا باب عظیم النفع فاحفظه و این
باب اربعه متناسبه بابی است بسیار نافع پس
یاد دار آنرا وهو المستعان وختم اندو خواسته
شده است در هر چیز *

* الباب الرابع *

فی استخراج المجهولات بحساب الخطائین
باب چهارم در بیان طریق تحصیل مجهولات
که دیده است بعمل خطائین تفرض المجهول

فاشئت وتسمیه المفروض الاول وتصرف

فیه بحسب السوال فان طابق فهو وان

اخطأ بزیادة او نقصان فهو الخطأ الاول

وطریق عمل خطاین این است که فرض کنی مجهول

را هر چه خواهی از اعداد و نام کنی آنرا مفروض اول

و تصرف کنی در مفروض اول موافق تصرف سائل

که در سوال خود کرده باشد از زیادت و نقصان

وضرب و قسمت وغیر ذلک پس اگر مطابق افتد

سوال سائل را پس همان مفروض مذکور عدد

مطلوب است واگر مطابق نیفتد بلکه خطا کند یعنی

از آنچه سائل گفته است کم و بیش بر آید پس آن

مقدار کمی و بیشی را خطا اول نام نهی ثم تفرض

آخر وهو المفروض الثانی فان اخطأ حصل

الخطأ الثانی بعد از آنکه در مفروض اول خطا

روی داد فرض کنی دیگری از اعداد هر چه خواهی و این

را مفروض ثانی نام کنی من بعد تصرف کنی در وی

موافق گفته سائل اگر مطابق افتاد پس مقصود

حاصل شد و اگر باز خطا شد یعنی از گفته سائل کم
یا بیش بر آمد پس این مقدار کمی و بیشی خطا
ثانی باشد پس چهار چیز بدست آمد مفروض اول
وخطاء اول و مفروض ثانی و خطاء ثانی ثم اضرب
المفروض الاول فی الخطأ الثانی وسمه المحفوظ
الاول والمفروض الثانی فی الخطأ الاول
وهو المحفوظ الثانی من بعد ضرب کنی مفروض
اول را در خطاء ثانی و نام کنی حاصل ضرب را محفوظ
اول و ضرب کنی مفروض دوم را در خطاء اول و نام
کنی این حاصل ضرب را محفوظ دوم فان کان الخطأن
زائدین او ناقصین فاقسم الفضل بین المحفوظین
علی الفضل بین الخطأین وان اختلفا فمجموع
المحفوظین علی مجموع الخطأین لیخرج المجهول
پس اگر هر دو خطا از یک نوع باشند یعنی هر دو زائد
باشند از گفته سائل یا هر دو ناقص باشند پس
قسمت کن فضلی را که میان محفوظین است بر فضلی که
میان خطأین است و اگر هر دو خطا باهم مختلف باشند

یعنی یکی زائد و دیگر کم پس مجموع محفوظین را بر مجموع
خطائین قسمت کن وانچه خارج قسمت باشد در هردو
صورت همان عدد مجهول است که سائل از وی
سوال کرده بود فلو قیل ای عدد زید علیه ثلثاه
ودرهم حصل عشرة پس اگر گفته شود کدام عدد
است که چون زیادت کرده شود بران دو ثلثش و یک
درهم حاصل شود ده فان فرضته تسعة فالخطأ
الاول ستة زائدة او ستة فالخطأ الثانی واحد
زائد پس اگر فرض کنی مجهول را که نه است
و زیادت کنی بر نه دو ثلث وی یعنی شش و یک
درهم حاصل شود شانزده و سائل گفته بود ده پس
خطا شد بشش که زائد است از گفته سائل من بعد
اگر فرض کنی مجهول را که شش است و زیادت
کنی بران دو ثلثش که چهار است و یک درم دیگر حاصل
شود یازده و این هم از گفته سائل زیاده است بیک
پس خطا ثانی یک زائد است فالمحفوظ الاول
تسعة والثانی ستة و ثلثون وحاصل ضرب مفروض

اول که نه بود در خطاء ثانی که یک بود نه باشد واین
محفوظ اول است و حاصل ضرب مفروض ثانی
در شش است در خطاء اول که نیز شش است
سی و شش باشد و این محفوظ دوم است

والخارج من قسمة الفضل بینهما علی الفضل

بین الخطأین خمسة وخمسان وهو المطلوب

چون هر دو خطا از نوع واحد یعنی هر دو زائد بودند
پس فضلی را که میان محفوظین است وآن بیست
و هفت باشد قسمت کردیم فضلی که میان هر دو خطا
است وآن پنج باشد خارج شد پنج و دو خمس و همین
عدد مجهول است که سائل پرسیده بود که اگر دو
ثلث وی را که سه و سه خمس باشد و ربع دیگر
بروی بیفزائی ده شود ولوقیل ای عدد زید علیه

ربعه وعلی الحاصل ثلثة اخماسه ونقص من

المجتمع خمسة در اهم عاد الاول واگر گفته
شود کدام عدد است که چون زیادت کرده شود
بروی ربع وی و باز بر مجموع زیادت کرده شود

ــ خمس مجموع و نقصان کرده شود و از مجموع اخیر پنج درم باز آید عدد اولین یعنی بعد از نقصان آنچه باقی ماند برابر عدد مفروض است فلو فرضناه اربعة اخذات بو احد ناقص او ثمانیة بهالة زائدة

پس اگر فرض کنی عدد مجهول را چهار و ربع وی بر وی بیفزائی تا پنج شود باز سه خمس وی بر وی افزائی تا هشت شود چون پنج از هشت کم مجموع اخیر است کم کنی سه ماند و سائل گفته بود که عدد اولین باز آید و آن چهار بود پس خطا کردی یک ناقص و اگر فرض کنی بار دیگر مجهول را هشت و ربع وی بر ان بیفزائی ده شود باز سه خمس ده بر ان بیفزائی شانزده شود چون پنج از شانزده کم کنی یازده ماند و سائل گفته بود که عدد نخستین باز آ و آن هشت بود پس خطا کردی سه

زائد وخارج قسمة مجموع المحفوظین علی مجموع الخطاین خمسة وهو المطلوب و چون هر دو خطا باهم مختلف بودند یعنی یک ناقص و دیگر

زائد پس محفوظ اول را که دوازده بود و محفوظ
ثانی را که هشت بود جمع کردیم بیست شد آنرا به
مجموع خطئین که چهار بود قسمت کردیم پنج بر آمد و
همان پنج عدد مطلوب سائل است چون ربعش
بر آن فزائی شش و ربع شود چون سه خمس شش
و ربع که سه و سه ربع است بر آن زیادت کنی
ده شود چون پنج از وی نقصان کنی پنج ماند که اول
فرض کرده بودی *

باب ۵

* الباب الخامس *

فی استخراج المجهولات العمل بالعکس وقد
یسمی بالتحلیل والتعاکس باب پنجم در بیان
طریق تحصیل مجهولات عددیه است بعمل بالعکس
و گاهی این عمل را تحلیل گویند و گاهی تعاکس و وجه
تسمیه هر یک از این اسما ظاهر است وهو العمل
بعکس ما اعطاه السائل فان ضعف فنصف او زاد
فانقص او ضرب فاقسم او جذر فربع و عمل مذکور عمل
کردن است بخلاف آنچه سائل گفته باشد پس اگر سائل

تضعیف کرده باشد تو تنصیف کن و اگر او زیادت
کرده باشد تو نقصان کن و اگر او ضرب کرده باشد
تو قسمت کن و اگر او جذر بر آورده باشد تو فی
نفسه ضرب کن او عکس فاعکس و اگر او عکس
این همه کرده باشد تو عکس فعل سائل کن یعنی اگر
او تضعیف کرده باشد تو تضعیف کن و اگر او نقصان
کرده باشد تو زیادت کن و اگر او قسمت کرده باشد
تو ضرب کن و اگر او فی نفسه ضرب کرده باشد تو
جذرش بر آر مبتدیا من اخر السوال لیخرج
الجواب چون این همه خلاف کرده سائل میکنی از
آخر سوال آغاز کرده آنچه سائل کرده باشد خلافش
کن تا جواب بر آید فلو قیل ای عدد ضرب فی
نفسه و زید علی الحاصل ثمن و ضعف و زید علی
الحاصل ثلثة دراهم و قسم المجتمع علی خمسة
وضرب الخارج فی عشرة حصل خمسون پس
اگر گفته شود کدام عدد است چون ضرب کرده شود
در ذات خود و زیاده کرده شود بر حاصل ضرب

دو عدد و دو چند کرده شود مجموع آن و زیادت کرده
شود بر حاصل تضعیف سه درم و قسمت کرده شود
این مجموع بر پنج و ضرب کرده شود خارج قسمت در ده
آنگاه پنجاه حاصل شود فاقسمها علی العشرة واضرب
الخمسة فی مثلها وانقص من الحاصل ثلاثة
ومن منصف الاثنین والعشرین اثنین وجذر
التسعة فجد را لتسعة جواب پس از آخر سوال
که پنجاه بود آغاز کن و پنجاه را بر ده قسمت کن تا پنج
بر آید چه سائل در ده ضرب کرده بود باز خارج قسمت
را که پنج است در پنج که در کلام سائل واقع است
ضرب کن تا بیست و پنج شود چه سائل بر پنج مذکور
قسمت کرده بود و باز از بیست و پنج سه درم
نقصان کن تا بیست و دو ماند چه سائل سه درم
زیاده کرده بود و باز بیست و دو را تنصیف کن
تا یازده بر آید چه سائل تضعیفش کرده بود و باز از
یازده دو عدد نقصان کن تا نه ماند چه سائل زیاده کرده
بود و باز از نه جذرش بگیر تا سه بر آید چه سائل فی

نصفه ضرب کرده بود پس عدد ثانی یعنی سه جواب
ثانی است یعنی عدد مطلوب است چون اورا
در ذات خودش ضرب کنی نه شود و دو بر نه بیفزائی
یازده شود و یازده را در چند کنی بیست و دو شود و
سه بدان بیفزائی بیست و پنج شود و بیست و پنج
را بر پنج قسمت کنی پنج بر آید و پنج را در ده ضرب
کنی پنجاه شود ولو قیل ای عدد زید علیه نصفه

واربعة دراهم و علی الحاصل کذلک بلغ عشرین
واگر گفته شود کدام عدد است که چون نصفش و چهار
درم بر وی زیادت کنی و باز بر مجموع نصف
مجموع و چهار درم دیگر افزون کنی تا بیست رسد
یعنی مجموع اخیر بیست شود فانقص الاربعة

ثم ثلث الستة عشر لانه النصف المزید یبقی عشرة
وثلثان ثم انقص منه اربعة ومن الباقی ثلثة
یبقی اربعة واربعة اتساع وهو الجواب پس از
آخر سوال که بیست است آغاز کرده چهار را از
بیست کم کن ماشانزده ماند چه سائل چهار درم

افزوده بود من بعد ثلث شانزده از شانزده کم کن
چه سائل نصف زیاده کرده بود و نصف اصل برابر
ثلث مجموع است و باقی ماند ده و دو ثلث من بعد
از ده و دو ثلث چهار درم کم کن که سائل زیادت
کرده بود تا شش و دو ثلث ماند و باز ثلث شش
و دو ثلث که دو و دو تسع شد و از شش و دو
ثلث کم کن تا چهار و چهار تسع ماند و همین جواب
سائل است چون بر چهار و چهار تسع نصفش
افزائی شش و دو ثلث شود و باز بر ان چهار
درم افزون کنی ده و دو ثلث شود و چون بر ده و دو
ثلث نصفش افزائی شانزده شود و باز چهار درم
افزون کنی بیست شود بدانکه اگر بر عددی نصفش
افزون کنی ثلث مجموع که سه نصف اصل در ان
است برابر نصف اصل عدد باشد و هم چنین اگر
بر عددی ثلثش زیاده کنی ربع مجموع برابر ثلث
عدد اصل بود و اگر بر عددی ربعش زیاده کنی خمس
مجموع برابر ربع اصل عدد بود و علی هذا القیاس

وہم چنین در صورت نقصان نصف باقی برابر
ثلث اصل بود وثلث باقی برابر ربع اصل بود
وربع باقی برابر خمس اصل بود وعلی ہذا القیاس
واین کلیہ را یاد دارتا در صورت زیادتی ونقصان
کسور کہ در کلام شمائل واقع شود در عمل غلط نکنی
واللہ اعلم بالصواب وخداوانا تر است براستی ہر چیز

* الباب السادس فی المساحۃ *

باب ششم در بیان عمل مساحت است یعنی
پیمایش وفیہ مقدمۃ وثلثۃ فصول ودرین باب
ششم یک مقدمہ وسہ فصل است مقدمۃ این مقدمہ
است در بیان تعریف مساحت ومعانی اکثر الفاظ
مصطلحۂ علم مساحت چون فہمیدہ تعریف مساحت
موقوف بود بر دریافت معنی کم واقسام آن لہذا
معنی کم واقسامش گفتہ میشود بدانکہ موجود ممکن
کہ عدم ووجودش نظر بذات خود یکسانست دو
قسم است یکی جوہر ودیگر عرض وعرض سہ گونہ باشد
یکی ازان کم است وآن عرضی بود کہ قبول قسمت

کند بالذات یعنی ممکن بود که فرض کرده شود در وی اجزا این کم دو قسم است یکی منفصل و آن کمیست که اجزاء مفروضه او را حد مشترک نباشد و آن عدد است مثلا ده که اجزا در وی فرض توان کرد اما اجزای او را حد مشترک نیست دوم متصل و آن کمی ست که اجزای مفروضه او را حد مشترک باشد مثلا خط که میان هر دو جزوی که فرض کرده شود دران خط نقطه است مشترک که حد هر دو اند دو جز تواند بود و هم چنین میان اجزای سطح خط حد مشترک باشد و میان اجزای جسم تعلیمی سطح حد مشترک باشد و میان اجزای زمان آن حد مشترک باشد و باز کم متصل دو گونه بود یکی قار الذات که به جمیع اجزای خود دران واحد موجود بود و آن مقدار است یعنی خط و سطح و جسم تعلیمی دوم غیر قار الذات که به جمیع اجزای خود در آن واحد موجود نبود و این زمان است این است معنی کم و اقسام مثمن کم این جا ضروری بود در یافت آن و اگر نقطه میان خواهی

بکتب حکمت الٰہی رجوع کن المساحۃ استعلام

ما فی الکم المتصل القار من امثال الواحد

الخطی او ابعاضہ او کلیہما ان کان خطا

مساحت عبارت است از دانستن آنچہ در کم

متصل قار است از ہم چندان واحد خطی یا اجزای

واحد خطی یا ہم چندان واجزای واحد خطی معا اگر

آن کم متصل قار خط باشد و واحد خطی عبارت

است از ذراع یعنی گز بہر مقدار کہ فرض کردہ شود

او امثال مربعہ کذلک ان کان سطحا یا مساحت

عبارت است از دریافتن آنچہ در کم متصل قار

است از ہم چندان مربع واحد خطی یا اجزای آن

مربع یا ہم چندان واجزاء مربع معا اگر کم متصل

قار سطح باشد و مربع واحد خطی عبارت است

از سطح کہ از ضرب واحد خطی در ذات خود شدہ

حاصل شود او امثال مکعبہ کذلک ان کان جسما

یا مساحت عبارت است از دانستن انچہ در کم

متصل قار است از ہم چندان مکعب واحد خطی یا اجزای

آن مکعب یا هم چندان و اجزای مکعب معا اگر کم
متصل قار جسم باشد و مکعب عبارت است از
جسمی که از ضرب واحد خطی در مربع خودش حاصل
شود و اکنون معانی خط و سطح و جسم تعلیمی و اقسام
هریک بیان میکنم قال الخط ذو الامتداد الواحد
پس خط کمیت متصل قار صاحب یک امتداد
فقط و آن طول است فمنه مستقیم وهو اقصر
الخطوط الواصلة بین نقطتین وهو المراد اذا
اطلق و اسماءه العشرة مشهورة پس
قسمی از خط خط مستقیم است و آن کوتاه‌ترین
خطوط باشد که وصل کرده شوند میان دو نقطه و همین
خط مستقیم مراد بود چون اطلاق کرده شود لفظ
خط و مقید نکنند به مستقیم یا غیر مستقیم و نامهای
ده گانه خط مستقیم مشهور است و آن این است
ضلع و ساق و مسقط حجر و عمود و قاعده و جانب
و قطر و وتر و سهم و ارتفاع و معانی آنها از آینده
فهمیده خواهد شد انتها به بیان آن نه پرداخت

ولا یحیط مع مثله بسطح و احاطه نمیکند خط مستقیم
با مستقیم دیگر سطحی را باحاطه تام واین خود
ظاهر است وغیر المستقیم وقسمی از خط غیر مستقیم
است وآن بخلاف مستقیم باشد منه فرجاری

وهو معروف وغیر فرجاری ولا بحث لنا عنه
وبعضی از غیر مستقیم فرجاری بود یعنی بکشش فرجار
بوجود آید وآن خود مشهور است و فرجار معرب
پرگار است و بعضی از غیر مستقیم غیر فرجاری
بود یعنی بکشش فرجار بوجود نیاید و از خط غیر فرجاری
ما را بحث نیست چه کجی آن بطوری نیست که
ضابطه و مساحت آن مقرر توان کرد والسطح

ذو الامتدادین فقط وسطح کمیت متصل
قار که صاحب دو امتداد باشد یعنی طول وعرض
دارد فقط ومستویه ما یقع الخطوط المخرجة

علیه فی ای جهة علیه وسطح دو گونه باشد
یکی مستوی وآن سطحیست که هر خط مستقیم
که کشیده شود بر ان سطح در هر جهت که باشد

واقع شود بدان سطح و بیرون از ان سطح
نینفتد دیگر غیر مستوی و این بخلاف مستوی باشد

فان احاط به واحد فرجاری فدائرة والخط

المنصف لها قطر وغیر المنصف وتر لکل من القوسین

وقاعدة لکل من القطعتین پس اگر احاطه کند

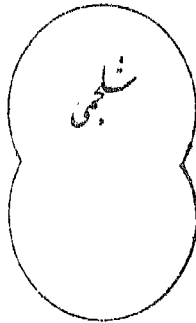
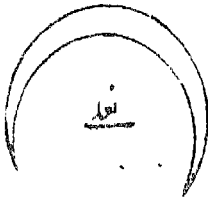
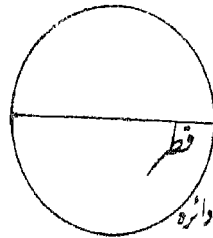
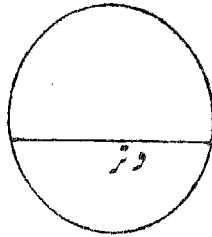
بسطح مستوی خطی واحد فرجاری آنرا دائره گویند
وگاهی خط فرجاری را نیز دائره گویند و خطی مستقیم
که دو نیم کند دایره را آنرا قطر دایره گویند و خطی
مستقیم که دایره را دو نیم نکند بلکه دو قسم بیش
و کم کند آنرا وتر گویند باعتبار آنکه خط فرجاری را بدو
قوس قسمت کرده است و قاعده نیز گویند باعتبار
آنکه سطح دایره را بدو قطعه قسمت کرده است
و قوس پاره باشد از خط فرجاری کم از نصف و
قطعه پاره باشد از دایره بمعنی سطح که محیط بود
بدان یک قوس کم از نصف و وتر آن قوس
بدانکه از کلام مصنف دریافت میشود که میان وتر
و قاعده تغایر اعتباریست و میان قطر و وتر تباین

است و مشهور آنست که وتر عام است از قطر بدین جهت که قطر خط منصف را گویند و وتر خط منقسم دایره باشد منصف بود یا غیر منصف او قوس

من دائرة و نصفا قطر بها ملتقیین عند مرکزها فقطاع وهو اکبر و اصغر و اگر احاطه کند بسطح مستوی قوسی از دایره و دو نصف دو قطر آن دایره که پیوسته باشند و نصف قطر مذکور با هم نزد مرکز دایره پس آن سطح را قطاع گویند بدانکه مرکز دایره نقطه باشد اندرون سطح دایره بوجهیکه هر قدر خطوط مستقیمه که استخراج کرده شود از ان نقطه بطرف محیط دایره تمه باهم برابر باشند و قطاع دو گونه بود یکی اکبر و آن قطاعیست که قوس محیط وی کلان بود از نصف محیط دائره و بعبارتی دیگر آن قطاعیست که چون بدو طرف قوس محیط وی خط مستقیم وصل کنند قطعه کبری حاصل شود و مرکز دائره اندرون آن سطح قطعه افتد و دوم اصغر و آن بخلاف قطاع اکبر است

بدانکہ قطعہ دائرہ کہ معنی آن سابق دانستی نیز دو
قسم بود یکی قطعۂ کبری و آن قطعۂ باشد کہ قوس
محیط وی زیادہ از نصف دائرہ باشد و دوم قطعۂ
صغری و آن بخلاف کبری ست اوقوسان تحدبہما
الی جہۃ غیر اعظم من نصفی دائرتین فہلالی
یا احاطہ کند بسطح مستوی دو قوس کہ کجی
آن ہردو قوس بیک جانب بود و ہردو قوس زیادہ
از نصف دائرہ نباشد آن سطح را ہلالی گویند
او اعظم فنعلی یا احاطہ کند بسطح مستوی دو
قوس کہ کجی آن ہردو بیک جانب بود لیکن ہردو
قوس زیادہ باشند از نصف دائرہ آن سطح
را نعلی گویند او مختلفا التحدیب متساویان کل
اصغر من النصف فاہلیلجی یا احاطہ کند بسطح
مستوی دو قوس کہ کجی یکی از ان بطرفی بود
و کجی دیگر بطرف دیگر و ہردو قوس کم از نصف
دائرہ باشند لیکن باہم ہردو برابر باشند آن
سطح را اہلیلجی گویند او اعظم فشلجمی یا احاطہ

کنند بسطح مستوی دو قوس و گاهی یکی از ان بطرفی بود و لیکن دیگر بطرف دیگر و هر دو باهم برابر باشند و کلان باشند از نصف دائره آن سطح را اشکال می گویند و وجه تسمیه این سطوح باسامی مذکوره به تخیلات صحیح مشابهت آنها با اصل معانی الفاظ مذکوره ظاهر خواهد شد و صور اشکال مذکوره این است

قطاع اکبر
وتر
قطر
دائرہ
نعلی
ہلالی
قطاع اصغر
شلجمی
اہلیلجی

او ثلثة مستقيمة فمثلث یا احاطه کند بسطح مستوی سه خطوط مستقیم پس آن سطح را مثلث گویند وآن هر یک از خطوط سه گانه را اضلاع نامند و هر ضلعی را از اضلاع سه گانه قاعده گویند نسبت بدو ضلع باقی و دو ضلع باقی را نسبت بقاعده ساقین گویند بدانکه اسم ضلع مخصوص با ضلاع مثلث نیست بلکه در هر شکلی که خطوط مستقیمه بدو محیط باشند خطوط محیط او را اضلاع گویند متساوی الاضلاع او الساقین او مختلفها ومثلث باعتبار اضلاع خود سه گونه باشد یکی متساوی الاضلاع که هر سه اضلاع وی باهم برابر باشند دوم متساوی الساقین که دو ضلع وی باهم برابر باشند فقط وضلع سوم کم یا بیش از ان هر دو بود سوم مختلف الاضلاع که هر سه اضلاع وی باهم کم وبیش باشند قائم الزاویة او منفرجها او حاد الزوایا ومثلث باعتبار زاویه خود نیز سه گونه بود یکی قایم الزاویه یعنی یک زاویه از زوایای سه گانهٔ وی قایمه باشد و

باقی حاده دوم منفرج الزاویه یعنی یک زاویهٔ وی
منفرجه باشد و باقی حاده وسوم حاد الزوایا یعنی هر سه
زاویه اش حاده باشد بدانکه چون خطی مستقیم بر
خط مستقیم دیگر واقع شد از هر دو جانب خط اول در موضع
ملاقات خطین کنجی پیدا میشود و آن هر دو کنج را
زاویه گویند پس اگر هر دو کنج برابر باشد هر دو
زاویه را قائمه گویند و هر یک را از خطین عمود گویند

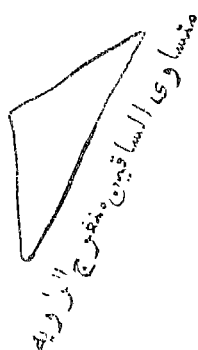
قائمه | قائمه

نزد یکدیگر چنانچه درین صورت و اگر هر دو
کنج مذکور باهم کم و بیش باشد آنچه کشاده
فراخ است آنرا منفرجه گویند و آنچه تنگ است آنرا

منفرجه \ حاده

حاده گویند چنانچه درین صورت پوشیده
نماند که در علم هندسه باثبات رسیده است که مقدار
مجموع هر سه زوایای مثلث برابر دو قائمه بود پس
لازم آمد که در مثلث دو قائمه یا دو منفرجه یا یک قائمه
و یک منفرجه نمیتواند شد فاحفظ بدانکه چون اقسام

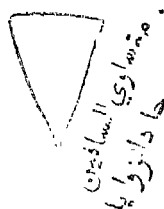
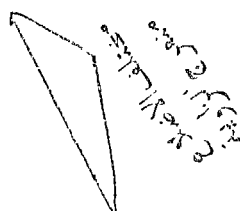
سه گانهٔ مثلث را باعتبار اضلاع در اقسام سه گانهٔ
مثلث باعتبار زاویه ضرب کنند احتمالات عقلیه
بمثلث نه شود اول متساوی الاضلاع قائم الزاویه
دوم متساوی الاضلاع منفرج الزاویه سوم متساوی
الاضلاع حاد الزوایا چهارم متساوی الساقین قائم الزاویه
پانچم متساوی الساقین منفرج الزاویه ششم متساوی
الساقین حاد الزوایا هفتم مختلف الاضلاع قائم
الزاویه هشتم مختلف الاضلاع منفرج الزاویه نهم
مختلف الاضلاع حاد الزوایا لیکن قسم اول و دوم
متصور نیست چه هرگاه اضلاع باهم برابر باشند
لازم است که زوایا هم برابر باشند چنانکه در علم
هندسه باثبات رسیده است پس اگر زاویهٔ
قائمه فرض کنند باید که هر سه قائمه باشند و
های هذا القیاس منفرجه در مثلث دو قائمه و دو منفرجه
نمیتواند شد چنانکه دانستی پس مثلث هفت قسم
باشد لیکن قسم ششم یعنی متساوی الساقین حاد
الزوایا دو گونه باشد یکی آنکه قاعده از ساقین کلان باشد
و دیگر آنکه قاعده از ساقین خرد باشد پس مثلث هشت گونه

میتواند شد چنانچه ازین صور ہشتگانہ دریافت میشود

متساوی الاضلاع
حاد الزوایا

متساوی الساقین
قائم الزاویہ

متساوی الساقین
حاد الزوایا

مختلف الاضلاع
قائم الزاویہ

مختلف الاضلاع منفرج الزاویہ

مختلف الاضلاع
حاد الزوایا

او ار بعضها متساویة فمربع ان قامت و الا فمعین

یا احاطه کند بسطح مستوی چهار خطوط مستقیمه

باهم متساوی پس اگر هر یک ضلع بر ضلع متصل

خود قائم و عمود باشد یعنی هر چهار زاویه وی قائمه

باشند آن سطح را مربع گویند و اگر هیچیک بر

دیگری عمود نباشد و هیچ زاویه قائمه دروی نباشد

بلکه دو زاویه حاده باشند و دو منفرجه آن سطح

را معین گویند یعنی مشابه بمعین بمعنی چشم و غیره

المتساویة مع تساوی المتقابلین مستطیل ان

قامت والا فشبیه المعین یا احاطه کند بسطح مستوی

چهار خطوط مستقیمه که با هم متساوی نباشند

لیکن دو دو ضلع متقابل باهم متساوی باشند پس

اگر هر یک ضلع بر ضلع متصل خود عمود باشد یعنی

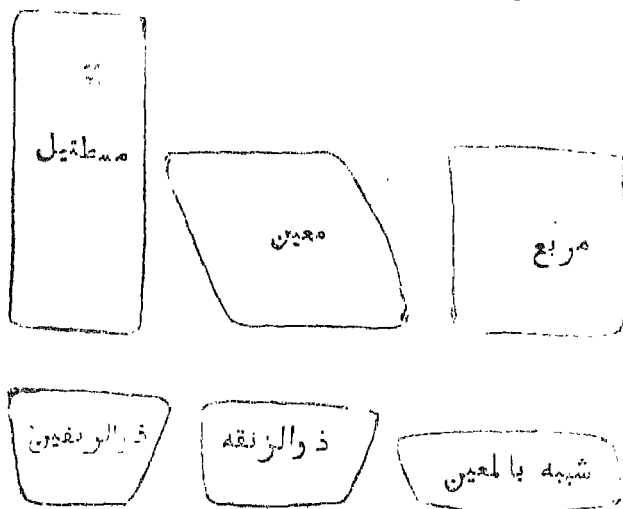
زاویه قائمه پیدا کند آن سطح را مستطیل گویند و

اگر زاویه قائمه پیدا نکند بلکه دو منفرجه و دو حاده آن

سطح را شبیه معین گویند وما عدا ها منحرفات

وقد یخص بعضها باسم کذی الزنقة والزنقتین

و قثاء و آنچه از سطوح چهار ضلعی که سوای مربع
و معین و مستطیل و شبیه معین باشد آنرا منحرفات
گویند و گاهی خاص کرده میشود بعضی از منحرفات بنام
دیگر چنانچه بعضی را ذی الزنقه گویند و زنقه کوچهٔ
تنگ باشد یعنی صاحب یک کوچهٔ تنگ و آن شکلی
بود چهار ضلعی که دو ضلع متقابل از ان باهم متوازی
بوند و دو دیگر متقابل غیر متوازی و یکی از غیر
متوازیین بر هردو متوازی قایم باشد یعنی زاویهٔ قائمه
پیدا کند بدانکه دو خط متوازی دو خط باشد که اگر
هردو را الی نهایه اخراج کنند و دراز فرض کنند
گاهی باهم ملاقات نکنند و چنانچه بعضی را ذی الزنقتین
گویند یعنی صاحب دو کوچهٔ تنگ و آن شکلی بود
چهار ضلعی که دو ضلع متقابل از آنها باهم متوازی
باشند و دو متقابل دیگر غیر متوازی لیکن هیچک از
آنها بر دیگر قایم نباشد یعنی زاویه قائمه پیدا نکنند و چنانچه
بعضی را اقثا گویند یعنی بادرنگ و تعریف این قسم
از منحرفات در کتابها دیده نشد که بیان نماید لعل الله

تحدث بعد ذلک امر این ست صور تمامی اشکال چهار ضلعی مذکوره در متن *

او اکثر من اربعة اضلع فکثیر الاضلاع یا تمام کند سطح مستوی زیاده از چهار ضلع هر قدر که باشند آن سطح را کثیر الاضلاع نامند فان تساوت قیل مخمس و مسدس و هکذا و الا فذو خمسة اضلاع و ذو ستة اضلاع و هکذا الی العشرة

فیهما پس اگر متساوی باشند اضلاع سطوح کثیره
الاضلاع باهم گفته شود مر آنها را مخمس چون پنج ضلع
دارد و مسدس چون شش ضلع دارد و هم چنین
تا شکلی که ده ضلع دارد یعنی در صورت تساوی
اضلاع از عدد لفظ ضلع هر یک سطوح لفظ مفعل
بضم میم و فتح فا و عین شد مفتوح اشتقاق کرده
نام آن سطح نهند تا عدد ده و اگر اضلاع آنها متساوی
نباشند باهم نام آنها ذو خمسة اضلاع و ذو ستة
اضلاع باشد و هم چنین تا شکل ده ضلعی یعنی
در صورت غیر تساوی اضلاع لفظ ذو را بسوی
لفظ عدد اضلاع اضافت کرده نام نهند تا عدد ده بدانکه
سطوح مذکوره سه گونه باشند یکی آنکه متساوی
الاضلاع و الزوایا باشند و دوم آنکه متساوی
الاضلاع و غیر متساوی الزوایا باشند و سوم آنکه مختلف
الاضلاع و الزوایا باشند لیکن مصنف قسم اول
و دوم را مخمس و مسدس تا ده ضلع نام نهاده و قسم
سوم را ذو خمسة اضلاع و ذو ستة اضلاع تا ده

ضلعی نام نهاد چراکه قید تساوی اضلاع کرد و تساوی
زوایا بیان نکرد اما بهتر آن بود که قسم اول را
مخمس و مسدس تا ده نام می نهاد و قسم دوم
و سوم را ذو خمسة اضلاع و ذو ستة اضلاع تا
ده میگفت ثم ذو احدی عشرة قاعدة و اثنی
عشر قاعدة وهکذا فیهما من بعد چون عدد اضلاع سطوح
کثیر الاضلاع از ده زیاد شود در هر دو صورت
تساوی اضلاع و تخالف اضلاع ذو احدی عشر قاعدة
و اثنا عشرة الی غیر النهایة نام نهند یعنی باضافت
لفظ ذو بسوی عدد اضلاع آن سطوح گویند بدانکه
قاعده در جمیع سطحیات خطی را که اسفل آن
سطح فرض کنند و در مثلثات خطی را گویند که بران
عمود اخراج کنند و در مجسمات سطحی را که
اسفل جسم فرض کنند وقد یخص البعض باسم
کالمدرج والمطبل وذی الشرف بضم الشین وگاهی
بعض اقسام کثیر الاضلاع خاص کرده میشود بنام
دیگر چون مدرج و آن شکلی باشد کثیر الاضلاع مانند

نزد بان وچون مطبال وآن شکلی باشد کثیر الاضلاع مانند طبال که نقاره خرد است و وقت شکار باز وغیره برای پرانیدن شکار نواخته شود وچون ذی الشرف بضم شین جمع شرفه بمعنی کنگره وآن شکلی باشد کثیر الاضلاع که کنگره ها دارد این است صور چند برای تمثیل اشکال کثیر الاضلاع

والجسم ذو الامتدادات الثلثة و جسم کمی ست متصل قار صاحب امتداد های سه گانه یعنی طول وعرض وعمق وار وپدانکه طول اول

ذو واحدی عشرہ قاعدہ مختلف الاضلاع
متساوی الزوایا
ذو واحدی عشرہ قاعدہ مختلف الاضلاع والزوایا
ذو اثنی عشرہ قاعدہ متساوی
الاضلاع مختلف الزوایا
ذو اثنی قاعدہ مختلف الاضلاع
والزوایا

مخمس مساوی الاضلاع والزوایا
مطبل
مدرج
ذو الشرف
مسدس مساوی الاضلاع والزوایا
ذو خمسة الاضلاع
مخمس مساوی الاضلاع مختلف الزوایا
ذو ستة اضلاع
مسدس مساوی الاضلاع مختلف الزوایا
ذو احدی عشرة قاعدة
مساوی الاضلاع والزوایا
ذو اثنتی عشرة قاعدة
مساوی الاضلاع والزوایا

امتداد باشد که فرض کرده شود و عرض امتدادی دیگر بود که فرض کرده شود بعد از ان و تقاطع کند با اول بزوایای قوائم و عمق امتدادی سوم بود که فرض کرده شود بعد از دو مذکور و تقاطع کند با هر دو اول بزوایای قوائم

فان احاطه سطح یتساوی الخارجة من داخله الیه فکرة و نصفها من الدوائر عظیمة والا فصغیرة

پس اگر احاطه کند جسم را سطحی که متساوی باشند جمیع خطوط مستقیمه که خارج شوند از نقطه که درون جسم است و منتهی شوند تا سطح مذکور آن جسم را کره گویند و سطح مذکور را سطح کروی گویند و نقطه داخل جسم را که مخرج خطوط مستقیمه متساویه است مرکز کره گویند و چون کره بر مرکز خود حرکت کند بوجهیکه از جای خود بیرون نرود دو نقطه بر سطح کره هرگز حرکت نکند آنرا دو قطب کره گویند و دیگر هر نقطه سوای دو نقطه مذکور که بر سطح کره فرض کرده شود حرکت کند و بدوره تمام کرده دوائر کشیده بر سطح کره پیدا اند انچه در وسط قطبین

پیدا شود و آن منصف کره باشد آنرا دائرهٔ عظیمه و منطقهٔ کره گویند و سوای آن دیگر دوائر که بطرف راست یا چپ این عظیمه پیدا شود منصف کره نخواهد بود و آنها را دوائر صغیره گویند و خط مستقیم را که میان قطبین وصل کنند محور گویند و هر خط مستقیم که اندرون کره فرض کنند و بر مرکزش گذشته هر دو طرف آن بسطح کره منتهی شود آنرا قطر کره گویند و چون دائرهٔ صغیره در اقطاع کره فرض کنند کره بدو قسم مختلف منقسم شود، هر دو قسم مذکور یک دائرهٔ صغیره و بعض سطح کروی محیط بود و آن هر دو قسم را قطعهٔ کره مانند کلانی آن را قطعه کبری و خرد را قطعه صغری و دوائر صغیره را که محیط هر دو قطعه باشد قاعدهٔ قطعه مانند و نقطه را که در وسط سطح کروی که محیط قطعه است بوجهی که خطوط خارجه ازان نقطه تا محیط قاعده قطعه همه برابر باشند قطب قطعه گویند و اگر در سطح دائرهٔ عظیمهٔ کره قطاع اصغر یا اکبر پیدا کنند و آنرا حرکت دهند بوجهی که خطی مستقیم که میان مرکز و میان

منتصف قوس قطاع پیوسته است حرکت کند در
تمام دورهٔ آن قطاع بلکه در نصف دوره اش
جسمی حاصل شود که محیط بود بدان . جسم ا بعض
سطح و یک سطح کروی صنوبری مخروطی آن . جسم
را قطاع کره گویند اگر از حرکت قطاع اصغر دائرهٔ
عظیمهٔ کره حادث شده باشد قطاع اصغر کره بود و اگر
از قطاع اکبر دائرهٔ عظیمهٔ کره حادث شده قطاع
اکبر کره بود او ستّة مربعات متساویة فمکعب
یا احاطه کند بجسم شش مربع متساوی آنرا مکعب
گویند او دائرتان متساویتان متوازیتان و سطح
واصل بینهما بحیث لواد یر مستقیم واصل بین
محیطیهما علیهما ماسه بکله فی کل الدورة فاسطوانة
وهما قاعدتاها والواصل بین مرکزیهما سهمها
یا احاطه کند بجسم دو دایرهٔ متساوی متوازی و
سطحی دیگر پیوسته میان هر دو دایره بوجهیکه اگر
خط مستقیم میان محیط دو دایرهٔ مذکوره وصل کرده
شود و گرداینده شود بران سطح مس کند خط

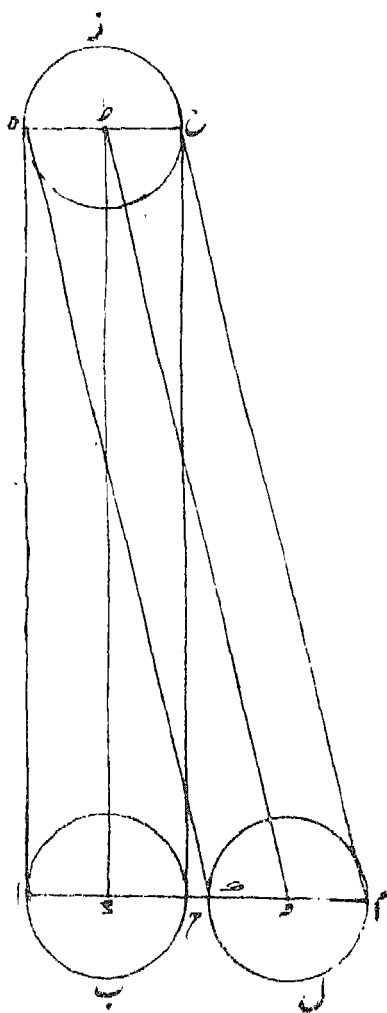
ستقیم مذکور تمام سطح مذکور را در تمام دورهٔ
خود آن جسم را اسطوانه گویند و هر دو دایره
مذکوره را قاعدهٔ اسطوانه گویند و خط واصل را میان
دو مرکز دو دایرهٔ مذکوره سهم اسطوانه و محور
اسطوانه نامند بدانکه توازی میان سطحین آن بود
که هر دو سطح بوجهی باشند که چون هر دو را در
هر جانب کشاده و پهن گردانند و فرض کنند که لا الی نهایه
پهن گردد هرگز تلاقی میان آنها روی ندهد فان کان
عمودا علی القاعدة فاسطوانة قائمة والا فمائلة
پس اگر سهم اسطوانه عمود بود بر هر دو قاعدهٔ
اسطوانه یعنی بتلاقی سهم با هر قطر قاعده زاویهٔ قائمه
پیدا شود آن اسطوانه را قائمه گویند و اگر سهم
عمود نبود بر قاعده آن اسطوانه را مائله نامند باید دانست
که در تصویر اسطوانهٔ مائله شراح این کتاب
حیرانند بعضی خود تعرض به تصویرش نکرده و خالی
گفته که از گردش خط واصل میان محیطین دایرتین
مرو شد اسطوانه مائله منتفی نمیشود و شارح عصمت

علیه الرحمة گفته که به تخیلات من نمی آید که سهم اسطوانه
بر قاعده عمود نبود نهایة الامر این است که سهم مذکور
بر سطحی که اسطوانه را بران سطح ایستاده
کنند رواست که عمود نشود بدین وجه که قاعدهٔ اسطوانه
را فرض کنند که موازی آن سطح نیست یعنی
اسطوانه را کج کرده بران سطح ایستاده کرده باشند
پوشیده نماند که آنچه در تعریف اسطوانهٔ مطلق گفته
شده تمام امور در اسطوانهٔ مائله درست میشود
و در تصویر اسطوانه مائله هیچ امری مستحیل به نظر
نمی آید چنانچه از تصویر یک بیان میکنم واضح شود و
استبعاد هر دو امر که هر دو شارح کرده اند برطرف
شود بدانکه اسطوانهٔ قایمه فرض کردیم که یک قاعده اش
(ا ب ح) و مرکز آن (ع) و قاعدهٔ دیگرش
(ه ز ح) و مرکز آن (ط) و سهم اسطوانه مذکوره
(ع ط) و خط واصل میان محیطین قاعدتین (ا ه)
(ب ز) (ج ح) و این اسطوانه را بر سطح مستوی
روی زمین ایستاده کردیم بوجهیکه قاعدهٔ (ا ب ح)

پر تمام مماس سطح روی زمین باشد من بعد دایره دیگر اعنی دائرهٔ (ک ل م) مساوی قاعدهٔ (ا ب ح) بر سطح روی زمین مذکور فرض کردیم بوجهیکه (ا ح) قطر قاعدهٔ (ا ب ح) و (ک م) قطر دایرهٔ (ک ل م) اگر اخراج کنیم هر دو متحد میشوند یعنی یک خط مستقیم نمایند و هرگاه دائرهٔ (ا ب ح) و دائرهٔ (ک ل م) بر یک سطح واقع اند پس گوئیم که دایرهٔ (ک ل م) موازی قاعدهٔ (ه ز ح) باشد چه اگر موازی نباشد لازم آید که (ا ب ح) نیز موازی (ه ز ح) نباشد و این باطل است چه مفروض توازی هر دو قاعدهٔ اسطوانه است و هرگاه توازی (ک ل م) و (ا ب ح) با (ه ز ح) ثابت شد پس میان (ن) مرکز (ک ل م) و میان (ط) مرکز (ه ز ح) خطی وصل کردیم پس گوئیم که (ن ط) عمود و نیست بر قطر (ه ط ح) زیرا که زاویه (ه ط ع) و زاویهٔ (ح ط ع) هر دو قائمه است بفرض و زاویهٔ (ه ط ن)

لاجرم منفرجه باشد چه زاویهٔ (ه ط ن). مجموع زاویهٔ قائمهٔ (ه ط ع) و زاویهٔ حادهٔ (ع ط ن) باشد و زاویهٔ (ع ط ن) حاده باشد چه آن بعض زاویهٔ قائمهٔ (ع ط ح) باشد چون خط (ط ن) مائل باشد بر خط (ه ح) که قطر قاعدهٔ (ه ز ح) است البته مائل باشد بر خط (ک م) بسبب توازی هر دو قطر مذکور از قاعدتین مذکورتین که از فرض سابق لازم آمده و ممکن است که میان (ک) و (ه) یا میان (م) و (ح) خطی وصل کنیم چه در هندسه ثابت است که میان هر دو نقطه که خواهند خط وصل کردن توانند پس آن خط را که میان محیط (ک ل م) و محیط (ه ز ح) واصل است اگر حرکت دهند بر آن هر دو محیط در تمام دوره. جسمی حادث شود و مانع حرکت خط مذکور هیچ چیز نیست پس این جسم را اسطوانهٔ مائله میگوئیم پس از آنچه گفتیم ظاهر شد که از گردش خط مذکور جسم حادث شد و هم جسم اسطوانه عمود نیست بر قاعدهٔ اسطوانه این است

انچه طبیعت کاتب حروف درین جزو زمان بدان مسامحت کرده است واگر فرصت دست دهد انشاالله تعالی با شکال هندسیه هر مقدمه را باثبات رسانم *

(۲۳۰)

او دائرة وسطح صنوبری مرتفع من محیطها

متضائقا الی نقطة بحیث لو ادیر مستقیم واصل

ماسه بکله فی کل الدورة مخروط قائم او

مائل وهی قاعدته والواصل بین مرکزها

والنقطة سهمه یا احاطه کند بجسم یک دائره ویک

سطح صنوبری که باشد شو از محیط دایره مذکوره و هرقدر

که از محیط دور افتد تنگ شود تا آنکه تمام شود بیک نقطه

بدینجا که اگر خطی مستقیم وصل کند میان محیط دایره

و میان نقطه مذکوره و حرکت دهند خط مذکور را بران

محیط دایره و یک طرفش را منطبق دارند بر نقطه مذکوره

خط مذکور در تمام دورهٔ خود تمام سطح را مس کند

پس آن جسم را مخروط گویند و دائره را قاعدهٔ

مخروط و خط واصل میان نقطه و مرکز دایره سهم

مخروط باشد و مخروط نیز مانند اسطوانه دو قسم

باشد اگر سهم مخروط قائم و عمود باشد بر قاعدهٔ

مخروط آن مخروط را قائم گویند و اگر عمود نباشد مائل

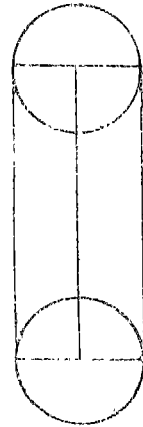
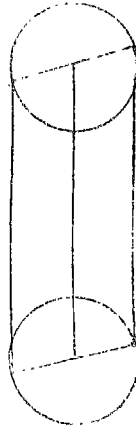
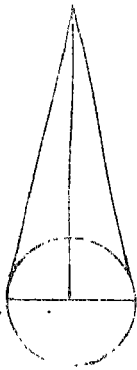
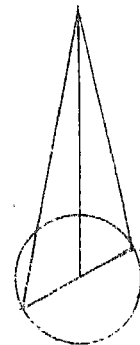
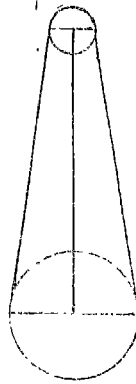
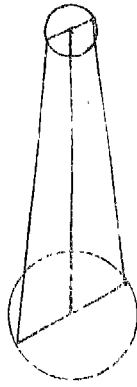
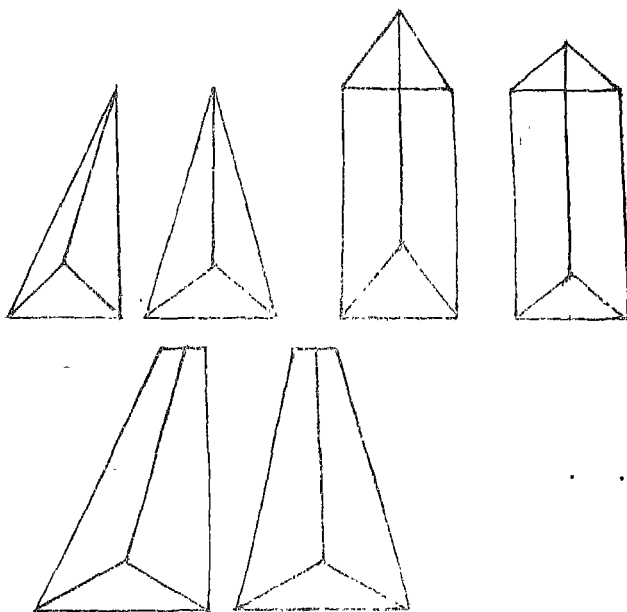
گویند و در تصویر مخروطات چنانکه در اسطوانهٔ

ما نانه گذشت است بمعا و هیچ امر نیست بدانکه بعد
نقطهٔ که یک طرف سطح صنوبری است از محیط قاعده
در مخروط قائم از هر طرف برابر باشد پس هر خطی
که وصل کنند میان نقطه و محیط قاعده مقصود حاصل
شود و در مخروط مائل بعد نقطه از محیط قاعده هر جا برابر
نمی باشد پس درین جا بطرف اطول الابعاد خط
وصل کنند و حرکت دهند پس مقصود حاصل شود
پس در مخروط قائم هر خط مستقیم که وصل کنند
بکل خود کل سطح را در کل دوره مس کند و در
مائل خط اطول بکل خود کل سطح را در کل دوره
مس کند و ان قطع بمستوی یوازیها فما یلیها منه
مخروط ناقص و مخروط که پیشتر گفته شد مخروط
تام است و اگر قطع کرده شود مخروط تام بسطحی
مستوی که موازی قاعدهٔ مخروط بود پس قسمی از
مخروط که نزدیک قاعده اش باشد آنرا مخروط
ناقص گویند و انچه بطرف نقطه است آن خود مخروط
تام است اگرچه اصغر است از تام اول که کل بود و این

اصغر و ناقص ذو جزو اوست وقاعدة المخروط و

الاسطوانة ان كانت مضلعة فكل منهما مضلع

مثلها وانچه از مخروط و اسطوانه پیشتر گفته شد مخروط مستدیر و اسطوانهٔ مستدیره بود السی ل دیگر قسم از مخروط و اسطوانه که مضلع باشد بیان میکند که قاعدهٔ مخروط و اسطوانه اگر مضلع باشد یعنی خطوط مستقیمه بوی محیط باشند پس مخروط و اسطوانه هم مضلع باشد یعنی اسطوانهٔ مضلعه جسمی باشد که دو قاعده اش بجای دائره شکلی مستقیم الاضلاع باشد چون مثلث یا مربع یا غیر ذلک بوجهیکه هردو مساوی و متوازی باشند و نیز هر ضلع از یک قاعدهٔ مقابل ضلعی از قاعدهٔ دیگر افتد و با مقابل خود مساوی بود بوجهیکه هر دو ضلع متقابل در طرف سطحی مستوی واقع شود و میان هر دو ضلع مذکور متقابل از دو قاعده شکلی چهار ضلعی مستقیم الاضلاع پیوسته باشد و عدد این سطوح چهار ضلعی موافق عدد اضلاع قاعده بود و مخروط مضلع

جسمی باشد که قاعده اش بجای دایره شکلی
مستقیم الاضلاع باشد مثلث یا مربع یا غیر ذلک
و بجای سطح صنوبری مثلثات باشند عدد آن موافق
عدد اضلاع قاعده بوده مخروط مضلع و اسطوانه
اقسام مذکوره سابقه یعنی قائم مائل و تام و ناقص
بدستور سابق جاریست این است صورت
اسطوانه و مخروطه بجمیع اقسام آنها *

استوانہ قائمہ
استوانہ مائلہ
مخروط قائم تام
مخروط مائل تام
مخروط قائم ناقص
مخروط مائل ناقص

فهذه اکثر الاصطلاحات المتداولة فی هذا الفن
پس این همه که از آغاز مقدمه تا آخر ان گفته
شد بسیاری از اصطلاحات است که متداول اند
درین فن یعنی مساحت *

* الفصل الاول فی مساحة *

* السطوح المستقیمة الاضلاع *

فصل اول در طریق مساحت سطوح که تمامی اضلاع
آن خطوط مستقیمه باشند و چون مثلث اول اشکال
مستقیمه الاضلاع بود و نیز دریافت مساحت
اکثر از آنها موقوف بر دریافت مساحت مثلث
است طریق مساحت مثلث را بر همه متقدم کرد و
گفت اما المثلث فقائم الزاویة منه تضرب احد
المحیطین بها فی نصف الاخر اما مثلث پس
طریق مساحت مثلث قائم الزاویه این است که
ضرب کنی یکی از دو خط را که محیط اند بزاویه در نصف
خط دیگر از ان دو خط حاصل ضرب مساحت مثلث
مذکور بود و منفرجها تضرب العمود المخرج منها

علی و ترها فی نصف او تر او بالعکس و طریق
مساحت مثلث منفرج الزاویه این است که از
زاویهٔ منفرجهٔ مثلث عمود بر وتر زاویه منفرجه بکشی
و عمود مذکور را در نصف وتر یا وتر را در نصف
عمود ضرب کنی حاصل ضرب مساحت مثلث بود
بدانکه عمود خطی را گویند که بر خطی دیگر افتاده باشد
و بهر جانب او زاویهٔ قائمه حادث شده باشد
چنانکه پیشتر گذشته و در مثلث هر زاویه که معین
کنند دو ضلع محیط زاویهٔ مذکوره را ساقین گویند و خط
سوم را که مقابل آن زاویهٔ معینه است وتر آن
زاویه گویند و قاعده هم گویند وحاد الزوایا تصربه
صغرجا من ایتها علی وترها کذلک و طریق
مساحت مثلث حاد الزوایا این است که از هرکدام
زاویهٔ که خواهی عمود بر وتر آن زاویهٔ مفروضه اخراج
کنی و بدستور عمود را در نصف وتر یا وتر را در
نصف عمود ضرب کنی حاصل ضرب مساحت مثلث
مذکور باشد اکنون ضابطهٔ دریافت آنکه مثلث

یعنی از ہمہ بزرگتر باشد واقسام سہ گانہ یعنی مساوات و زیادت و نقصان مربع اطول اضلاع یا مجموع دو مربع دیگر جاری نمیشود مگر انگاہ کہ یک ضلع مثلث از باقی اضلاع بزرگتر بود لہذا مصنف باتر بیع اطول اضلاع گفتہ بیانش آنکہ اطول اضلاع یافتہ میشود در مختلف الاضلاع و در متساوی الساقین بشرطیکہ ضلع سوم کلان بود از ساقین باقی ماند دو صورت یکی متساوی الاضلاع و دیگر متساوی الساقین بشرطیکہ ضلع سوم کمتر بود از ساقین و درین ہر دو صورت ہر سہ زاویہ البتہ حادہ بود چرا کہ در ہندسہ مقرر است کہ در مثلث دو زاویہ البتہ حادہ باشد وچون اطول اضلاع یافتہ نشد پس زاویہ سوم لامحالہ حادہ بود پس درین دو صورت احتیاج ضابطہ مذکور نیست اکنون بیان طریق اخراج عمود میکند

وقد یستخرج العمود بجعل الاطول قاعدۃ

وضرب مجموع الاقصرین فی تفاضلہما

وقسمۃ الحاصل علیہا ونقص الخارج منہا فنصف

مطلوب المساحت کدام قسم است از اقسام
سه گانه باعتبار زاویه میگوید ویعرف انه ای الثلثة
بتربیع اطول اضلاعه فان ساوی الحاصل
مربعی الباقیین فهو قائم الزاویة اوزاد فمنفرجها
او نقص فالحاد الزوایا ودریافته میشود اینکه
مثلث مطلوب المساحت کدام قسم است از
اقسام سه گانه باعتبار زاویه بدین طریق که هرسه اضلاع
مثلث را جدا گانه فی نفسه ضرب کنند اگر مربع
بزرگترین اضلاع مساوی بود مجموع مربع دوضلع باقی
را پس مثلث قائم الزاویه باشد بشکل عروس
هندسی وآن این است که در مثلث قائم الزاویه
مربع وتر زاویهٔ قائمه برابر دو مربع دوضلع باقی
میشود واگر مربع اطول اضلاع زائد بود از مجموع
دو مربع دوضلع باقی پس مثلث منفرج الزاویه
باشد واگر مربع اطول اضلاع ناقص بود از مجموع
دو مربع دوضلع باقی پس مثلث حاد الزوایا باشد
بدانکه مراد از اطول اضلاع همان معنی مشهور است

الباقي هو بعد موقع العمود عن طرف اقصر الاضلاع فاقم منه خطا الی الزاویة فهو العمود

فاضربه في نصف القاعدة یحصل المساحة وگاهی اخراج کرده میشود عمود و بدینوجه که اطول اضلاع را قاعده فرض کنند من بعد ضرب کنند مجموع هر دو ضلع دیگر را در فضل یکی ازان دو ضلع اقصر بر دیگر اقصر و قسمت کنند حاصل ضرب را بر قاعدهٔ مفروضه و نقصان کنند خارج قسمت را از قاعده و انچه باقی ماند از قاعده آنرا تنصیف کنند پس نصف باقی که هست آن مقدار بعد یعنی دوری موقع عمود واست از طرف اقصر الاضلاع پس از قاعده بطرف اقصر الاضلاع مقدار مذکور گرفته آنجا نشان کن پس از موقع نشان خطی مستقیم بکش تا زاویهٔ که و برابر اوست و این مستقیم عمود بود چون مربع نصف باقی را از مربع اقصر الاضلاع نقصان کنند جذر باقی مربع اقصر الاضلاع مقدار عمود بود بشکل عروس هندسی پس آنرا ضرب کن در نصف قاعده تا مساحت حاصل شود

چنانکه دانستی مثلثی فرض کردیم که اطول
اضلاع وی بیست ویک گز باشد و دیگر هفده
گز و سیوم ده گز پس اطول اضلاع را قاعده فرض
کردیم و تفاضل میان هردو ضلع اقصر هفت است
و مجموع هردو بیست و هفت پس بیست و هفت
را در هفت ضرب کردیم یکصد و هشتاد و نه شد
و این حاصل را قسمت کردیم بر بیست ویک
که اطول اضلاع یعنی قاعده است خارج قسمت نه
شد من بعد نه را از بیست ویک نقصان کردیم دوازده
ماند آنرا تنصیف کردیم شش بدست آمد پس
شش گز بطرف اقصر الاضلاع از قاعده گذاشته
موقع عمود است از نجا خطی کشیدیم تا زاویهٔ مقابل
آن و آن عمود مطلوب است و چون مربع شش را
که سی و شش است از مربع اقصر الاضلاع که صد
است نقصان کردیم شصت و چهار ماند و جذر آن
که هشت است مقدار عمود مذکور بود و آنرا در نصف
بیست و یک ضرب کردیم هشتاد و چهار گز سطح

مثلث مذکور بود بدانکه ضابطه مذکوره مخصوص است
بمثلث مختلف الاضلاع اما در مثلث متساوی
الاضلاع پس منتصف هر ضلع موقع عمود است از
زاویه مقابل آن و در مثلث متساوی الساقین
منتصف ضلع سوم سوای ساقین موقع عمود است
و طریق آسان برای اخراج عمود این است که هر
هر زاویه که خواهی مرکز دایره فرض کنی و بران مرکز
دایره بکشی که نصف قطر آن دایره مساوی اح
الاضلاع باشد و وتر آن زاویه که مرکز فرض کرده
شده البته وتر قوس دایره هم باشد اولا بعد
اخراج وتر مذکور بجانبی یا بهر دو جانب پس هر قدر
که وتر قوس دائره باشد آنرا نصف کنند پس
منتصف آن وتر موقع عمود باشد که آخرا. تش
مطلوب است از زاویه که مرکز دایره در انجا است

و من طرق مساحة متساوی الاضلاع ضرب

مربع ربع مربع احدها فی ثلثة ابد اخذ جذر الحاصل
جواب و از طریقهای مساحت مخصوص بمثلث

متساوی الاضلاع یکی این است که احد الاضلاع
ویرا مربع کنند باز ربع آن مربع را مربع کنند و
این مربع را مربع او را در سه ضرب کنند و از
حاصل ضرب اخیر جذر بگیرند پس جذر مذکور مقدار
مساحت مثلث متساوی الاضلاع بود مثالش مثلثی
است که هریک ضلع وی ده گز است پس از
مربع ده که صد باشد ربع گرفتیم و ربع مذکور را که
بیست و پنج باشد مربع کردیم ششصد و
بیست و پنج شد باز آنرا در سه ضرب کردیم
یکهزار و هشتصد و هفتاد و پنج شد چون جذرش
گرفتیم چهل و سه صحیح و بیست و شش جزء
از هشتاد و هفت بدست آمد و این مساحت مثلث
مذکور است پوشیده نماند که چون در مثال مذکور
بدستور سابق مساحت کنیم اخراج عمود کنیم
وموقع عمود بر منتصف قاعده خواهد بود و بشکل عروس
مقدار عمود هشت گز و یازده جزء از هفده جزء باشد
چون این را در نصف قاعده که پنج باشد ضرب کنیم

چهل و سه صحیح و چهار جزء از هفده جزء میشود واین مساحت کم است از مساحت اول وچون هردو کسر را از مخرج مشترک بگیری واضح شود پس مخرج مشترک آن که بضرب هفده در هشتاد و هفت حاصل میشود یک هزار و چهار صد و هفتاد و نه باشد و کسر اول یعنی بیست و شش جزء از هشتاد و هفت از مخرج مذکور چهار صد و چهل و دو باشد و کسر دوم یعنی چهار جزء از هفده از مخرج مذکور سه صد و چهل و هشت باشد و آن کم است از اول به نود و چهار جزء از یک هزار و چهار صد و هفتاد و نه پس یکی از دو طریق مذکور نقصان دارد لیکن هرگاه مقدار تفاوت اندک است باید که چندان بوی التفات نکند واما المربع فتضرب احد اضلاعه فی نفسه اما مساحت مربع پس ضرب کن یکی از اضلاع چهارگانه وی را فی نفسه حاصل ضرب مساحت مربع باشد والمستطیل فی مجاوره ودر مساحت مستطیل یک ضلع ویرا در ضلع م

دیگر که متصل اوست ضرب کند حاصل ضرب مساحت
مستطیل بود والمعین نصف احد قطریه فی
الآخر و در مساحت معین ضرب کن نصف
یکی از دو قطر او را در تمام قطر دیگر حاصل ضرب
مساحت معین بود و بدانکه قطر در اشکال چهار
ضلعی خطی بود پیوسته میان دو زاویه مستقابل
لیکن در معین هر دو قطر با هم کم و بیش باشند آنچه میان
حادتین و اصل بود دراز باشد و آنچه میان منفرجتین
پیوسته باشد خرد بود وباقی ذوات الاربعة تقسم
بمثلثین فمجموع المساحتین مساحة المجموع
و در باقی اشکال چهار ضلعی سوای مربع و مستطیل
و معین قسمت کن آنرا بدو مثلث و هر دو مثلث
را جداگانه مساحت کن پس مجموع دو مساحت
دو مثلث مساحت مجموع شکل چهار ضلعی
مطلوب بود ولبعضها طرق خاصة لا تسعها هذه
الرسالة و هر بعضی را از تمام ذوات الاربعة طریق
مساحت مخصوص است که در دیگر ذوات الاربعة جاری

نیست و این رساله گنجایش آن ندارد و لهذا گذاشته شد و اما
کثیر الاضلاع فاما المسدس و المثمن و ما عداهما من زوج
الاضلاع تضرب نصف قطره فی نصف مجموعها
فالحاصل جواب و قطره الواصل بین منتصفی
متقابلیه و اما کثیر الاضلاع پس مسدس و مثمن
و ذو اثنی عشر قاعده و هرچه اضلاع زوج دارد پس
طریق مساحت همه این است که ضرب کن نصف
قطراو را در نصف مجموع اضلاع وی پس حاصل
ضرب مساحت مطلوب بود و قطر اشکال کثیر
الاضلاع که اضلاع زوج دارد خطی است واصل
میان دو موضع تنصیف دو ضلع متقابل از ان
شکل پوشیده نماند که چون اشکال مذکور متساوی الاضلاع
والزوایا باشند ضابطه مساحت مذکور جاری
میشود و اگر متساوی الاضلاع باشند و متساوی
الزوایا نباشند ضابطه مذکور جاری نمی شود چه درین
صورت احد القطرین بمعنی مذکور خرد باشد و دیگر
کلان چنانکه بادنی تخیل واضح شود پس هر دو مساحت

که از ضرب قطر کلان و قطر خرد جدا کانه در نصف
مجموع اضلاع حاصل شود مخالف بود و درین صورت
نص بصحت هیچ یک حاصل نشود و کلام مصنف صریحست
در ینکه ضابطهٔ مذکور در هر دو صورت جاریست
و اگر کسی گوید که مراد مصنف همین قسم است که
متساوی الاضلاع و الزوایا باشد گوییم کدام
قرینه است بر اعتبار قید تساوی زوایا از خارج و اگر
گوئی که قرینه بر اعتبار تساوی اضلاع هم نیست پس
چنانچه قید تساوی اضلاع از خارج گرفته اند هم چنین
قید تساوی زوایا هم از خارج گیرند و مصنف قید
تساوی الاضلاع هم نکرده است گوئیم که قید تساوی
الاضلاع در مفهوم مخمس و مسدس و غیر آن
داخل است چنانچه در مقدمه گذشته است در
تعریف این اشکال حاجت به تصریح نیست
بخلاف قید تساوی زوایا که در مفهوم مخمس و مسدس
و غیره داخل نیست پس قرینه بر اعتبار این قید از
خارج ضرور بود و این خطائی بزرگ است از مصنف

هذا ما سنح لی عند قراءة هذه الرسالة لدی الاستاذ
العلامة مولانا ابی الخیر تغمده الله بغفرانه و عرضته علیه
فاستحسنه بدانکه اشکال مذکوره سه قسم باشند
یکی متساوی الاضلاع والزوایا و دوم متساوی الاضلاع
و غیر متساوی الزوایا سوم غیر متساوی الاضلاع
والزوایا و در کتب دیگر علم حساب گفته اند
که در قسم اول ممکن است که داخل آن شکل
دائره گشند که محیط دائره مماس شود هر یک اضلاع
آن شکل را به منتصف هر یک ضلع و اشکال
مذکوره زوج الاضلاع باشند یا فرد الاضلاع پس
طریق مساحت آن شکل این است که نصف
قطر دائره مذکوره را در نصف مجموع اضلاع آن
شکل ضرب کنند و این قطر در زوج الاضلاع خطی
بود که بر منتصف دو ضلع متقابل افتد لهذا مصنف
در معنی قطر زوج الاضلاع از معنی مشهور عدول
نموده چنین گفته و معنی مشهور قطر مذکور این
است که خطی باشد واصل میان دو زاویهٔ متقابل

ومنشا غلطی مصنف ازین جاست که خیال کرد
که در قسم دوم توهم دائره مذکوره راست بود
وحال آنکه در دو قسم اخیر دائره مذکوره هم متوهم
نمی شود وما عداها یقسم بمثلثات ویمسح
واشکال کثیر الاضلاع سوای زوج الاضلاع که متساوی
الاضلاع والزوایا باشند در مساحت خود قسمت
کرده شوند بمثلثات ومساحت کرده شود هریک
مثلث پس مجموع مساحت مثلثات آن شکل
مساحت مجموع آن شکل باشد وهو یعم الذمل
ولبعضها طرق کذوات الاربعة واین
طریق مساحت یعنی بتقسیم شکل سوی مثلثات همه
اشکال را شامل است ذوات الاربعه باشند
یا کثیر الاضلاع ومر بعض اشکال کثیر الاضلاع را
طریق مساحت است مخصوص چنانچه مر بعض ذوات
اربعه را بود که مصنف اشاره بدان کرده است
وچون رسالہ گنجایش آن نداشت گذاشته شد ٭٭

* الفصل الثاني في مساحة بقية السطوح *

فصل دوم در بیان طریق مساحت باقی سطوح سوای آنچه مساحت آن در فصل اول گذشت

اما الدائرة فطبق خیطا علی محیطها واضرب نصف قطرها في نصف الدائرة پس طریق مساحتش آنست که تطبیق ده ریسمانی را بر محیط دائره و آن ریسمان را پیمایش کن تا مساحت محیط دائره معلوم شود من بعد ضرب کن نصف قطر را در نصف محیط و حاصل ضرب مساحت دائره بود زیرا که در علم هندسه مبین است که مساحت هر دائره برابر مساحت مثلثی قائم الزاویه باشد که یکی از دو ضلع محیط بقائمه مساوی نصف قطر آن دائره بود و ضلع دیگر مساوی محیط دائره بود و در مساحت مثلث مذکور گذشت که احد الضلعین را در نصف آخر ضرب کنند پس این جا بجای احد الضلعین خود نصف قطر است و ضلع دیگر تمام محیط پس از ضرب نصف قطر در نصف محیط مساحت دائره

حاصل شود بدانکه بدین تقدیر اگر تمام قطر را در ربع محیط یا تمام محیط را در ربع قطر ضرب نمایند نیز مقصود حاصل است او القِ من مربع القطر سبعه و نصف سبعه یا در تحصیل مساحت دائره دور کن از مربع قطر یعنی حاصل ضرب قطر در ذات خود سبع و نصف سبع مربع مذکور را زیرا که در علم هندسه مقرر است که نسبت سطح دائره بسوی مربع قطر آن دائره چون نسبت یازده است سوی چهارده و تفاوت میان هردو سه باشد و سه مذکور سبع و نصف سبع چهارده است چنانکه از دور کردن سه از چهارده یازده ماند هم چنین از دور کردن سبع و نصف سبع از مربع قطر سطح دائره باقی ماند

او اضرب مربع القطر فی احد عشر و اقسم الحاصل علی اربعة عشر یا در مساحت دائره ضرب کن مربع قطر را در یازده و قسمت کن حاصل ضرب را بر چهارده زیرا که چون نسبت سطح دائره بسوی مربع قطر مانند نسبت یازده است

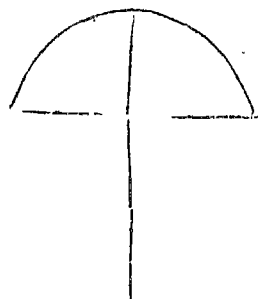
سوی چهارده چون احد الطرفین یعنی سطح دائره
مجهول است پس از ضرب مربع قطر در یازده
که وسطین است و قسمت نمودن حاصل ضرب
بر چهارده که طرف معلوم است مقصود حاصل شود
مثالش دائره فرض کردیم که قطرش هفت گز
است و محیطش بیست و دو گز پس بطریق اول
نصف قطر را در نصف محیط یعنی سه و نیم را در
یازده ضرب کردیم سی و هشت و نیم گز مساحت
دائره معلوم شد و بطریق دوم مربع قطر که هفت
گز است چهل و نه گز باشد چون سبع و نصف سبع او
که ده و نیم باشد از چهل و نه افکنده شود سی
و هشت و نیم باقی ماند و بطریق سوم چهل و نه را
که مربع قطر است در یازده ضرب کردیم پانصد و
سی و نه شد آنرا بر چهارده قسمت نمودیم سی
و هشت و نیم خارج قسمت شد پس هر سه طریق
با هم منطبق باشند و این دلیل صحت هر یک

است وان ضربت القطر فی ثلثة و سبع حصل

المحیط او قسمت المحیط علیه خرج القطر
چون در علم هندسه مقرر است که محیط هر دائره سه
مثال قطر و کسری کم از سبع قطر بود لیکن بنابر
آسانی سبع تام اعتبار کنند پس اگر مساحت
قطر معلوم باشد آنرا در سه و سبع ضرب کن تا
مساحت محیط معلوم شود و اگر مساحت محیط معلوم بود
پس آنرا بر سه و سبع قسمت کن که مساحت
قطر معلوم شود واما قطاعها فاضرب نصف القطر
في نصف القوس واما هر دو قطاع دائره اکبر باشد
یا اصغر پس طریق مساحتش این است که ضرب کن
نصف قطر را در نصف قوس دائره که محیط است
بدان قطاع و این هم در هندسه باثبات رسیده
است واما قطعتاها فحصل مرکزیهما واجعلهما
قطاعین لیحصل مثلث واما هر دو قطعه کبری و صغری
از دایره پس طریق مساحتش این است که
پیدا کنی مرکز قطعه را یعنی مرکز دائره را که آن قطعه
جزوی از ان است و بسازی آن قطعه را قطاع

تا حاصل شود مثلثی خارج از قطعهٔ صغری چون قطاع اصغر بود و داخل در قطعهٔ کبری چون قطاع اکبر بود و ازین دریافت شد که قطعهٔ صغری کم میباشد از قطاع اصغر بمقدار آن مثلث و قطعهٔ کبری زائد میباشد از قطاع اکبر بمقدار مثلث مذکور فانقصه من القطاع الاصغر لیبقی مساحة الصغری او زده علی الاعظم لیحصل مساحة الکبری پس قطاع را و مثلث را جدا کانه مساحت کنی و مساحت مثلث را کم کنی از مساحت قطاع اگر اصغر بود تا باقی ماند مساحت قطعهٔ صغری و مساحت مثلث را زیاده کنی بر مساحت قطاع اگر اکبر بود تا مجموع آن مساحت قطعهٔ کبری بود و دانا در مساحت قطعه چون تحصیل مرکز دائره که خط مذکور جزوی از آن دایره باشد لابدی است ضابطهٔ تحصیل مرکز معلوم باید و آن اینست که نصف قاعدهٔ قطعه را در نفس خودش ضرب کنی و حاصل ضرب را بر سهم قوس قطعه قسمت کنی و بر استقامت سهم

خطی اخراج کنی بمقدار خارج قسمت بوجهیکه سهم
مذکور وخط خارج یک خط معلوم شود پس مجموع این
خط وسهم قطر دائره باشد چون اورا دو نیم کنی موضع
تنصیف مجموع خط وسهم مرکز دائره باشد بدانکه
سهم قوس خطی بود مستقیم که هم قوس را منصف
باشد وهم وتر قوس را منصف باشد چنانچه ازین
صورت واضح شود *

واما الهلالي والنعلي
وصل طرفيهما بخط مستقيم
واخرج مساحة الصغرى

من الكبرى واما شکل هلالی ونعلی پس
طریق مساحتش این است که وصل کن هر دو طرف
اشکال مذکوره را بخط مستقیم تا دو قطعه حاصل
شود وهر دو قطعه را جداگانه بدستور مساحت کن ومساحت
قطعه صغری را از مساحت قطعه کبری دور کن انچه باقی

ماند از مساحت قطعهٔ کبری مساحت شکل هلالی
ونعلی بود واما اهلیلجی والشلجمی فاقسمها
قطعتین واما شکل اهلیلجی وشلجمی پس هر دو را
تقسیم کن بدو قطعه بدینوجه که ما بین ملتقی قوسین خطی
وصل کن و بدستور مساحت قطعه هر دو را مساحت
کن و مجموع مساحت قطعتین مساحت شکل
اهلیلجی وشلجمی باشد واما سطح الکرة فاضرب
قطرها فی محیط عظیمتها واما سطح کره پس طریق
مساحتش چنین بود که تمام قطر کره را که فی الحقیقت
قطر دائرهٔ عظیمهٔ کره بود ضرب کن در محیط دائره
عظیمهٔ آن کره زیرا که در علم هندسه مقرر است
که سطح کره برابر چهار مثل سطح دائرهٔ عظیمهٔ آن
کره بود و در مساحت دائرهٔ عظیمه نصف قطر را
در نصف محیط دائرهٔ عظیمه ضرب میکنند پس چون
تمام قطر را در تمام محیط ضرب کنند چهار مثل سطح
دائرهٔ عظیمه حاصل شود و بدانکه ازین کلیه ظاهر میشود
که مساحت شکلی که حادث شود از دو نصف دو

دائره عظیمه که گذر کند بر قطبین آن کره و آن شکل
یک مربع است بدینوجه حاصل شود که قطر کره را در
قوس دائره عظیمه که میان آن دو نصف دائره
عظیمه که گذر کرده است بر قطبین واقع شده باشد
ضرب کرده آید او مربع قطرها فی اربعة وانقص
من الحاصل سبعه ونصف سبعه یا ضرب کن مربع
قطر کره را در چهار و نقصان کن از حاصل ضرب
سبع و نصف سبع او را از برا که در مساحت
دائره از مربع قطر سبع و نصف سبع را نقصان
میکردیم و سطح کره چهار مثل سطح دائره عظیمه
بود لهذا مربع قطر را در چهار ضرب کردیم تا چهار
مثل به دست آمد و چهار مثل سبع و نصف سبع
یک مربع قطر دران زیاده است آن را باید افگند
و این برابر بود سبع و نصف سبع چهار مثل مربع
قطر را لهذا منقص از چهار مثل مربع قطر سبع
افگندیم انکه اگر چهار مثل سبع و نصف سبع یک
مربع قطر را جمع کنی شش سبع یک مربع قطر

میشود پس معلوم شد که سطح هر کره مثل سطح مربع قطر و یک سبع مربع قطر میشود چنانچه محیط هر دائره مثل قطر و یک سبع قطر آن دائره بود پس اگر مربع قطر را در سه و سبع ضرب کنند نیز مساحت سطح کره حاصل شود و مساحة سطح قطعتها تساوی مساحة دایرة نصف قطرها یساوی خطا واصلا بین قطب القطعة و محیط قاعدتها و مساحت بعض سطح کروی که محیط قطعه بود برابر مساحت دائره ایست که نصف قطر آن دائره مساوی خطی است مستقیم واصل میان قطب قطعه و محیط قاعده قطعه و معنی قطعه و قطب قطعه سابقا گذشت و شارح ثانی لی استعلام خط مستقیم مذکور را در غایت تعذر شمرده است بجهت آنکه در شحن کره است و ما وجهی گوئیم که باسانی تمام دریافته شود و آن این است که پرکار کشاده یکسر او را بر قطب قطعه دارند و سر دیگر او را بر محیط قاعده پس بعد که میان هر دو سر پرکار راست مساوی

خط مذکور مطلوب بود واما سطح الاسطوانة
المستديرة القائمة فاضرب الواصل بين
قاعدتيها الموازي لسهمها في محيط القاعدة
واما مساحت سطح اسطوانهٔ مستدیرهٔ قائمه پس
چنین است که ضرب کن خطی مستقیم که پیوسته
باشد بمحیط دو قاعدهٔ اسطوانهٔ مذکور و موازی
بود سهم اسطوانه را در تمام محیط قاعدهٔ اسطوانه
واما سطح المخروط القائم فاضرب الواصل بين
رأسه ومحيط قاعدته في نصف محيطها واما سطح
مخروط مستدیر قائم پس مساحتش چنین بود که ضرب
کن خطی مستقیم را که پیوسته است میان نقطهٔ
سر مخروط و میان محیط قاعدهٔ مخروط در نصف محیط
قاعدهٔ مخروط وما لم يذكر من السطوح يستعان عليه
بما ذكر وآنچه از سطوح که طریق مساحت آن مذکور
نشد استعانت کرده میشود بدان بمساحت
سطوحی که ذکر یافت چنانچه سطوح اسطوانهٔ مضلعه
که هر یک مستطیلات را که میان دو قاعده است

جداگانه مساحت کنند و مجموع مساحات مستطیلات مساحت مجموع سطوح اسطوانه مضجعه بود و علی هذا القیاس *

* الفصل الثالث فی مساحة الاجسام *

فصل سوم در بیان مساحت اجسام است

اما الکرة فاضرب نصف قطرها فی ثلث سطحها

اما جسم کره پس طریق مساحتش این است که ضرب کن نصف قطر کره را در ثلث سطح کره زیرا که در علم هندسه مقرر است که مساحت کره مساوی چهار مثل مخروطی بود که قاعدهٔ آن مساوی دائرهٔ عظیمهٔ آن کره بود و ارتفاع آن مساوی نصف قطر کره بود و مساحت مخروط چنانکه بیاید فاصل میشود از ضرب ثلث ارتفاع آن مخروط که اینجا نصف قطر کره است در تمام سطح قاعدهٔ مخروط که این جا سطح دائرهٔ عظیمهٔ آن کره است و چون ثلث نصف قطر کره را در چهار مثل سطح دایرهٔ عظیمه که مساوی سطح کره است ضرب کرده شود

بچهار مخروط مذکور حاصل شود که مساوی مساحت
جسم کره بود و پس اگر عکس کنند که نصف قطر کره
را در ثلث سطح کره ضرب کنند نیز مقصود حاصل
می شود چنانکه مصنف گفته اوالق من مکعب القطر
سبعه و نصف سبعه و من الباقي کذلک و من
الباقي کذلک یابی فکان ورسه مساحت جسم کره
از مکعب قطر سبع و نصف سبع مکعب مذکور
را و از باقی مکعب باز بیفکن سبع و نصف شبع
باقی مکعب را و بار سیوم نیز بیفکن از باقی باقی
مکعب مذکور سبع و نصف سبع باقی باقی مکعب
را آنچه باقی ماند بعد از نقصان سه بار مساحت
جسم کره بود بدانکه مکعب قطر عبارتست ازانکه قطر را
در مربع قطر ضرب کنند آنچه حاصل شود مکعب قطر بود
مثالش کره فرض کردیم که قطرش چهارده گز است
ومحیط دائره عظیمه اش البته چهل و چهار گز بود چون
چهارده را در چهل و چهار ضرب کردیم ششصد و
شانزده حاصل شد واین مساحت سطح کره است

پس بدستور قاعده نصف قطر را که هفت است در ثلث ششصد و شانزده که دوصد و پنج و ثلث بود ضرب کردیم یکهزار و چهارصد و سی و هفت و ثلث حاصل شد و این ساحت جسم کره است موافق قاعدهٔ اولی و اگر بدستور قاعدهٔ دوم عمل کنیم پس چنین است که مکعب قطر بگرفتیم و آن دو هزار و هفتصد و چهل و چهار است و سبع و نصف سبع او از ان کم کردیم که پانصد و هشتاد و هشت بود باقی ماند دو هزار و یکصد و پنجاه و شش باز از باقی مذکور سبع و نصف سبع او را که چهارصد و شصت و دو است نقصان کردیم باقی ماند یکهزار و ششصد و نود و چهار باز از باقی باقی مذکور سبع و نصف سبع او را که سه صد و شصت و سه است نقصان کردیم باقی ماند یکهزار و سه صد و سی و یک پس این کم است از انچه بقاعدهٔ اولی بر آمده است بمقدار یکصد و شش و ثلث و صاحب رسالهٔ بهائیه گفته است که سبع و نصف

سبع را دو بار کم کنند پس درین صورت باقی اخیر بعد نقصان دو باره یکهزار و ششصد و نود و چهار می ماند چنانکه دریافتی واین زیاده است از آنچه بقاعدهٔ اولی بر آمده بمقدار دو صد و پنجاه و شش و دو ثلث چون میان هر سه ضابطه اختلاف افتاد لازم آمد که یکی ازین صحیح باشد و دیگر خطا لیکن اول در هندسه باثبات رسیده است پس بخطای دو دیگر جزم باید کرد بدانکه اگر در ضابطهٔ دوم چنین گویند که از مکعب قطر سبع و نصف سبع افکنند و از باقی ثلث را افکنند موافق قاعدهٔ اولی میشود چنانچه از دو هزار و هفتصد و چهل و چهار سبع و نصف سبع او را که پانصد و هشتاد و هشت بود کم کردیم دو هزار و یکصد و پنجاه و شش ماند باز ثلث این را که هفتصد و هژده و دو ثلث است کم کردیم یکهزار و چهار صد و سی و هفت و یک ثلث باقی ماند و این مساوی آنچه از قاعدهٔ اولی بر آمده بود هست و اگر چنین گویند نیز درست آید یعنی از

مکعب قطر سبع و نصف سبع او را کم کنند بعد از ان از باقی دو سبع و ثلث سبع باقی کم کنند زیرا که دو سبع و ثلث سبع باقی برابر ثلث باقیست فافهم واحفظ واما قطعتها فاضرب نصف قطر الکرة في ثلث سطح القطعة واما مساحت قطعه کره این است که ضرب کن نصف قطر کره را در ثلث سطح قطعه که بعض از سطح کره است زیرا که در علم هندسه مقرر است که مساحت قطاع کره مساوی بود مساحت مخروطی را که قاعده اش مساوی بود سطح کروی قطاع مذکور را و ارتفاعش برابر نصف قطر کره بود و مساحت مخروط حاصل میشود از ضرب مساحت قاعده در ثلث ارتفاع و هیچ فرق نیست میان ضرب قاعده در ثلث ارتفاع و میان ضرب ارتفاع در ثلث قاعده لهذا چون نصف قطر کره بجای ارتفاع مخروط بود و سطح کروی قطاع بجای قاعده مخروط مصنف گفت که نصف قطر کره را در ثلث سطح قطعه ضرب کن پوشیده نماند که

ازین جا دریافت شد که مساحت مذکوره مساحت قطاع کره باشد نه مساحت قطعه کره و مصنف را تزلزلی درین جا رو یداده و معنی قطاع و قطعه پیشتر گذشته است و اگر مساحت قطعه خواهی پس قطعه را قطاع بسازی چنانچه در قطعه و قطاع سطح دائره گذشته و تفاوت میان قطاع و قطعه کره بمخروطی بود و هر دو قطاع و مخروط را جداگانه مساحت کنی و هرگاه قطعه صغری کم است از قطاع اصغر پس مساحت مخروط را از قطاع اصغر کم کن تا مساحت قطعه صغری ماند و چون قطعه کبری زیاده است از قطاع اکبر پس مساحت مخروط را بر قطاع ابر اضافه کن تا مساحت قطعه کبری حاصل شود

واما الاسطوانة مطلقا فا ضرب ارتفاعها فی مساحة قاعدتها واما اسطوانه مستدیره بود یا مضلعه و قائمه بود یا مائله پس طریق مساحتش این است که ضرب کن ارتفاع اسطوانه را در تمام مساحت قاعده اسطوانه واما المخروط التام

مطلقا فاضرب ارتفاعه في ثلث مساحة قاعدته

واما مخروط تام مستدیر بود یا مضلع و قائم بود یا مائل پس طریق مساحتش این است که ضرب کن ارتفاع مخروط را در ثلث مساحت قاعدهٔ مخروط. بدانکه در اسطوانه و مخروط اگر قائم باشند ارتفاع خود همان سهم است و اگر مائل باشند پس عمود که از سر مخروط و مرکز یک قاعدهٔ اسطوانه اخراج کرده شود بر سطحیکه قاعدهٔ مخروط و قاعدهٔ اسطوانه بدان سطح بود

واما المخروط الناقص المستدیر

فاضرب قطر قاعدته العظمی في ارتفاعه واقسم الحاصل علی التفاوت بین قطری القاعدتین یحصل ارتفاعه لو کان تاما

واما مساحت مخروط ناقص مستدیر پس طریقش این است که ضرب کن قطر قاعدهٔ کلان او را در ارتفاع او و حاصل ضرب را قسمت کن بر مقدار تفاوتی که میان قطر قاعدهٔ خرد و میان قطر قاعدهٔ کلان واقع است تا حاصل ارتفاع مخروطی بود که تام فرض کرده

شود چه نسبت قطر قاعدهٔ عظمی سوی تفاوت بین
القطرین چون نسبت ارتفاع مخروط تام باشد
سوی ارتفاع مخروط ناقص چون احد الوسطین
مجهول بود سطح طرفین یعنی قطر قاعدهٔ عظمی
و ارتفاع مخروط ناقص را بر وسط معلوم یعنی تفاوت
بین القطرین قسمت کن تا وسط دیگر که ارتفاع
مخروط تام است حاصل شود و چون ارتفاع مخروط
تام حاصل شود آنرا در ثلث مساحت قاعدهٔ عظمی
ضرب کن تا مساحت مخروط تام حاصل شود

والتفاضل بین ارتفاعی التام والناقص ارتفاع
المخروط الاصغر المتمم له فاضرب ثلثه فی مساحة
القاعدة الصغری یحصل مساحته فاسقطها من

مساحة التام و تفاضل و تفاوت میان ارتفاع
مخروط تام و ارتفاع مخروط ناقص بعد را ارتفاع
مخروط تام اصغر که باضافه خود بمخروط ناقص مخروط تام
اکبر پیدا کرده هست پس ضرب کن ثلث ارتفاع
مخروط اصغر تام متمم را در مساحت قاعدهٔ صغری که

قاعدهٔ مخروط تام اصغر است تا حاصل شود مساحت
مخروط تام اصغر و چون مساحت هردو تام اکبر
و اصغر دریافتی مساحت اصغر را از اکبر بیفگن
تا مساحت مخروط ناقص که مطلوب است حاصل
شود واما المضلع فاضرب ضلعا من قاعدته
العظمی فی ارتفاعه واقسم الحاصل علی
التفاضل بین احد اضلاعها وآخر من الصغری
لیحصل مساحة التام وکمل العمل واما مساحت
مخروط مضلع ناقص پس طریقش اینست که ضرب
کن یک ضلع را از اضلاع قاعدهٔ عظمی در ارتفاع
مخروط و قسمت کن حاصل ضرب را بر مقدار
تفاضل و تفاوت میان ضلع مضروب مذکور از اضلاع
قاعدهٔ عظمی و میان ضلعی از اضلاع قاعدهٔ صغری
که موازی ضلع مضروب مذکور از اضلاع قاعده
عظمی باشد و خارج قسمت ارتفاع مخروط
تام مضلع بود بدستور اربعهٔ متناسبه که در مخروط
مستدیر ناقص گفته شد پس ارتفاع مخروط تام

را که خارج قسمت است در ثلث سطح قاعدهٔ عظمی ضرب کن تا مساحت مخروط تام مضلع حاصل شود من بعد ارتفاع مخروط تام خرد را که متمم مخروط تام کلان است در ثلث سطح قاعدهٔ صغری ضرب کن تا مساحت مخروط تام خرد حاصل شود و مساحت مخروط خرد را از مخروط تام کلان نقصان کن آنچه باقی ماند مساحت مخروط ناقص مضلع است وبراهین جمیع هذه الاعمال مفصلة فی کتابنا الکبیر المسمی ببحر الحساب وفقنا الله تعالی لاتمامه و دلیلهای تمامی این اعمال که مذکور شد در باب مساحت به تفصیل ذکر کرده شده است در کتاب کلان ما که بحر الحساب نام دارد توفیق دهد الله تعالی ما را برای تمام کردن آن کتاب واز ین دریافت میشود که دلیل دیگر اعمال سابقه سوای مساحت دران کتاب مذکور نیست چه وجه تخصیص حوالهٔ دلیل مساحت این است که این اعمال اشد احتیاج دارند بدلائل

و در دیگر اعمال سابقه بکمتر تخیل محاسب را قناعت بصحت حاصل میشود و در واست که معنی کلام مصنف چنین بود که ولائل جمیع اعمال سابقه چه مساحت وچه غیر آن مفصل است دران کتاب *

* الباب السابع *

فیما یتبع المساحات من وزن الارض لاجراء القنوات ومعرفة ارتفاع المرتفعات وعروض الانهار واعماق الآبار باب هفتم در بیان بعض اعمال که تابع مساحت است وخارج است از مساحت و آن سنجیدن زمین برای جاری کردن کاریزها و شناختن بلندی چیزهای بلند و دریافت عرض نهرها و عمق چاهها باشد وفیه ثلثة فصول و درین باب هفتم سه فصل است *

* الفصل الاول *

فی وزن الارض لاجراء القنوات فصل اول در بیان طریق سنجیدن زمین برای جاری کردن کاریزها ست و کاریز رفتن آب زیر زمین باشد از

پچاهی بچاهی دیگرا عمل صفیحة من نحاس ونحوه
متساویة الساقین وطریق سنجیدن زمین این است
که بساز صفیحهٔ یعنی ورقی از مس وماند آن بشکل
مثلث متساوی الساقین بهر زاویه که باشد وبین
طرفی قاعدتها عروتان وسیان دو طرف قاعدهٔ
صفیحهٔ مذکور که ضلع سوم مثلث است سوای ساقین
دو حلقه باشد وهر دو حلقه بر هین طرفین افتد یا اندرون
طرفین ایکان درین صورت بعد هر حلقه از طرف
نزدیک خود چون بعد حلقه دیگر باشد از طرف نزدیک خود
وفی موقع العمود منها خط مثقل ودر منتصف
قاعده که موقع عمود است یعنی عمود یکه از زاویه
بین الساقین بر قاعدهٔ مذکور گشته در انجا افته
ریسمانی آویخته باشد گران یعنی بیک سراو سنگی
یا چیزی گران بسته باشند چون شاقول معماران
واسلکها فی منتصف خیط وضع طرفیه علی
خشبتین موضوعتین متساویتین معدلتین بالثقالتین
والخلاجل بیدی رجلین بینهما بقدر الخیط

و در آن صفحه را در ریسمانی دیگر سوای ریسمانی
که از منتصف قاعده آویخته باشی بوجهیکه منتصف
قاعده بر منتصف این ریسمان باشد و بنه هر دو طرف
این ریسمان را بر دو چوب یعنی یک طرفش
بر سر چوبی و دیگر طرفش بر سر چوبی دیگر و هر دو چوب
راست و باهم برابر باشند و عمود باشند بر سطح
زمین و دریافته باشند عمودیت آن هر دو چوب را
بر روی زمین بدو شاقول و جابجال و هر دو چوب بدست
دو مرد بود و تفاوت میان هر دو مرد در ایستادگی
بقدر درازی ریسمانی بود که هر دو طرفش بر سر
دو چوب است بدانکه مراد از شاقول شاقول معماران
بود چنانچه معماران راستی دیوار را بوی امتحان
میکنند هم چنین راستی چوب را بوی امتحان کنند
و مراد از جابجال که جمع جابجل بر وزن بابال است
و رقها بود و هم چو رقیکه در دف دفالیان می باشد
و دریافت راستی چوبها بورقهای مذکوره
بدین وجه است که در هر جهت چوب یک یک

ورق ترکیب دہند دو جہت یکہ روی ہر ورق بطرف
چوب باشد پس ہر دو ورق کہ باہم متقابل اند
اگر سوازی ہم افتند دانند کہ چوب راست ایستادہ
است و اگر متوازی نیفتند معلوم شود کہ چوب
براستی قایم نیست و بہتر آنست کہ ہر چوب را
بیک ترازو و چہار جا جای امتحان کنند وقد جرت
العادۃ بکون الخیط خمسۃ عشر ذراعا بذراع
الید وکل من الخشبتین خمسۃ اشبار و بدر سمتی
عادت ممتحنان جاریست باینکہ خیطی یعنی ریسمانی
کہ در ہر دو حلقہ صفیحۂ مثلث درآوردہ اند پانزدہ
گز باشد بگز دست یعنی بمقدار درازی دست و
ہر یک از دو چوب مذکور پنج بالشت باشد و بالشت
درازی پنجۂ مردم باشد از سر ابہام تا انگشت خرد
چون پنجہ را پہن کنند وانظر الی الشاقول فان
انطبق علی زاویۃ الصفیحۃ فالارضان متساویان
وچون بدستور مذکور عمل کردی نظر کن سوی شاقول
کہ از منتصف قاعدۂ مثلث آویختہ شدہ است اگر

شاقول منطبق باشد بر زاویه صفحهٔ مثلث که مقابل
قاعده است پس هر دو موضع که جای ایستادگی
هر دو چوب است برابر باشند در بلندی و پستی
والافنزل الخیط من راس الخشبة الی ان یحصل
الانطباق و اگر شاقول منطبق نبود بر زاویه مذکوره
پس فرود آر ریسمان را از سر چوبیکه بطرف
بلند پست تا آنکه حاصل شود انطباق شاقول بر زاویه
ومقدار النزول هو الزیادة ومقدار نزول ریسمان
از سر چوب بلندی آن موضع است که از سر چوب آن
موضع ریسمان فرود آورده باشی ثم انقل احد
الرجلین الی الجهة التی ترید وزنها من بعد
نقل کن یکی از دو مرد را که بطرف چاه اول است
سوی جهتیکه می خواهی سنجید کی زمین آن طرف
و مرد دوم بجای خود باشد و چوب و ریسمان بحالت
خود باشند و تحفظ کلا من الصعود والنزول
علی حدة وتلقی القلیل من الکثیر فالباقی
تفاوت المکانین و باز بدستور عمل کن یعنی اگر

خیط متصل یعنی شاقول منطبق باشد بزاویهٔ هردو
موضع چوب برابر بود واگر نه بالای سر چوب ریسمان
را ببر یا فرود دیگر فرو د آر تا آنکه انطباق حاصل شود
دوم چنین میکن تا آنکه بسر چاه دیگر رسی و یاد دار
هر یک صعود و نزول را بر سر چوب و از سر چوب
آنچه اندک باشد صعود یا نزول از بسیار صعود بود
یا نزول بیفکن آنچه باقی ماند تفاوت هر دو مکان
است در پستی و بلندی و اگر هیچ نماند هر دو مکان
یعنی چاه اول و چاه دوم برابر است در پستی و
بلندی فان تساو یا شق اجراء الماء و الا سهل
او امتنع پس اگر زمین هر دو چاه برابر باشد در بلندی
و پستی دشوار است رفتن آب بطرف چاه دوم
و اگر برابر نیست پس اگر چاه اول بلند باشد رفتن
آب بچاه دوم آسان است و اگر چاه اول پست
باشد محال است رفتن آب بچاه دوم و ان شئت
فاعمل انبوبة و اسلکها فی الخیط و استعن
بالماء و استغن عن الشاقول والصفیحة و اگر خواهی

بسازی نی و بر منتصف نی بطرف بالا سوراخی بودونی را در ریسمانی درآر بوجهیکه منتصف نی منطبق بود بر منتصف ریسمان مذکور و دیگر اعمال بدستور ومد خواه از آب یعنی آب از طرف سوراخ بالا که بر منتصف نی است اندرون نی بریز اگر از هردو سوراخ که هردو طرف نی است آب بریزد هردو موضع چوب در پستی و بلندی برابر است واگر از یک سوراخ بریزد زمین آن طرف پست است و دیگر طرف بلند پس از سرچوب بطرف بلندی ریسمان فرو آر تا که آب از هردو سوراخ ریخته شود و هربار مردم را از طرف چاه اول سوی چاه دوم نقل کن و صعود و نزول ریسمان را یاد دار تا آنکه بسر چاه دوم رسی و عمل تمام کنی و درین صورت بی نیاز شوی از شاقول و صفیحه *

* طریق آخر *

طریق دیگر است برای سنجیدن زمین برای اجرای

قنوات قف علی الجبر الاول وضع عضادة الاسطرلاب

علی خط المشرق و المغرب و یاخذ اخر

قصبة یساوی طولها عمقه ویذهب فی الجهة

التی ترید سوق الماء الیها ناصبا لها الی ان تری

راسها من الثقبتین فهناک یجری الماء علی

وجه الارض ایستاده شو بر چاه اول و بنه عضادهٔ

اسطرلاب را بر خط مشرق و مغرب و بگیر و مرد دیگر

نایزهٔ که طولش برابر بود عمق چاه اول را و برود

بطرفیکه می خواهی راندن آب در ان طرف راست

ایستاده کنان نایزه مذکور را تا آنکه به بینی سر نایزه را از

دو سوراخ که در لبنهٔ عضاده است پس آنجا که نایزه بدست

مردم دیگر است درین حالت که دو او را می بینی

از سر چاه اول آب خواهد رفت البته والا دشوار

یا محال باشد بدانکه اسطرلاب آلتی ست که ارتفاع

کواکب و دیگر اعمال نجومی بدان دریابند و عضاده

و ثقبتین از مصطلحات اسامی اسطرلاب است اگر

اسطرلاب به بینی همه واضح شود . بیانش این جا

لغو است وان بعدت المسافة بحیث لا تری

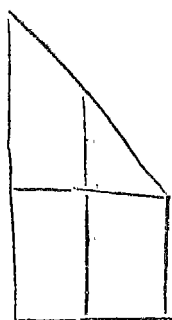
راسها دا شتعل فيه سراجا واعمل ذالک ليلا و اگر دراز شود مسافت ميان دوچاه تو چهار پایه چوب را از سوراخ نتوان دید پس بیفروز بسر چوب چراغی و عمل کن بدستور بوقت شب تار و شعله چراغ از سوراخ عضاده دیده شود بدانکه کاریز در ملک ما مروج نیست که حقیقتش دریافت شود و لهذا تخمینا و قیاسا شرحش کرده شد و هو اعلم و خدا داناتر است بحقیقت هر چیز *

* الفصل الثاني *

في معرفة ارتفاع المرتفعات فصل دوم در بیان طریق دریافت ارتفاع یعنی بلندی چیزهای بلند بدانکه ارتفاع خطی است مستقیم از سر مرتفع بزیر آمده و بسطح زمین رسیده و بدان سطح عمود گشته و این خط چنان باشد که اگر از سر مرتفع سنگی و مانند آن معلق بگذاری تا بطبع خود بزمین رسد پس مسافت حرکت مذکور همان خط خواهد بود لهذا گاهی او را مسقط حجر هم گویند یعنی جای افتادن

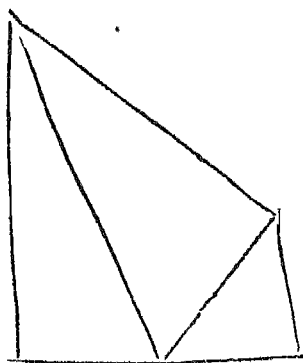
سنگ است وگاهی مسقط حجر نقطه را گویند که
سر آن عمود بدان نقطه پیوسته باشد و این جا
از لفظ مسقط حجر همین معنی لغوی که اخیر باشد مراد
است پس مرتفعات دوگونه باشد یکی آنکه بمسقط
حجر یعنی بموقع عمود او رسیدن ممکن بود چون
گنبد مسجد و مانند آن و دیگر آنکه رسیدن بمسقط
حجر او ممکن نبود چون کوه و مانند آن پس اکنون
بیان قسم اول می کند و میگوید ان امکن
الوصول الی مسقط حجرها وکانت فی ارض
مستویة فانصب شاخصا وقف بحیث یمر شعاع
بصرک علی راسه الی راس المرتفع اگر ممکن
بود رسیدن بمسقط حجر آن مرتفع و باشد مرتفع
مذکور در زمین هموار پس استاده کن چوبی راست
بر زمین میان خود و میان مرتفع بطوریکه چوب مذکور
عمود باشد بر زمین و ایستاده شو بجهتیکه شعاع بصر تو
گذر کند بر سر چوب و از انجا تا سر مرتفع مطاوب
الارتفاع رسد یعنی سر مرتفع و سر شاخص بیک خط

شعاع دیده شود ثم امسح من موقفک الی اصله
واضرب المجتمع فی فضل الشاخص علی قامتک
واقسم الحاصل علی مابین موقفک واصل
الشاخص وزد قامتک علی الخارج فهو المطلوب
من بعد مساحت کن از جای قیام خود تا اصل مرتفع
یعنی موقع عمود و مسقط حجر او پس درینجا چهار
چیز یافته شد یعنی اول مابین موقف تو و مقام
شاخص و دیگر مابین موقف تو و مسقط حجر که اصل
مرتفع است و سوم فضل شاخص از قامت تو و چهارم
مقدار فضل ارتفاع مرتفع بر قامت تو و این چهار
باهم متناسب اند یعنی نسبت اول سوی دوم
چون نسبت سوم است بسوی چهارم و احد الطرفین
یعنی چهارم مجهول است لهذا مصنف گفت که
ضرب کن مجتمع را یعنی انچه حاصل شده است بعد
مساحت از موقف خود تا اصل مرتفع که مسقط
حجر است و این وسط اول است در فضل شخص
بر قامت خود که وسط دوم است و انچه حاصل

شود آنرا قسمت کن بر انچه فاصله باشد میان موقف تو و مقام شاخص که طرف اول معلوم است وانچه خارج قسمت باشد مقدار ارتفاع مرتفع خواهد بود بر قامت تو پس مقدار قامت خود را بران افزائی تا ارتفاع مطلوب حاصل شود واین مطلوب است چنانچه ازین شکل واضح شود*

طریق آخر

طریق دیگر است برای دریافت ارتفاع مذکور

ضع علی الارض مرآة بحیث تری راس المرتفع فیها و اضرب ما بینها و بین اصله فی قامتک و اقسم الحاصل علی ما بینها وبین موقفک فالخارج

هوالارتفاع بنه بر زمین آئینه را بوجهیکه به بینی
در ان آئینه سر مرتفع را اینجا هم اربعهٔ متناسبه
بدست آید یکی مابین موقف تو و آئینه و دیگر مابین
آئینه و اصل مرتفع و سوم قامت تو و چهارم ارتفاع
مرتفع و نسبت اول سوی دوم چون نسبت سوم
سوی چهارم بود و طرف اخیر یعنی چهارم مجهول
است پس ضرب کن وسطین را باهم یعنی مابین
اصل مرتفع و آئینه را در قامت خود و حاصل را قسمت
کن بر مابین موقف خود و آئینه که طرف معلوم است
تا خارج شود طرف مجهول که ارتفاع مطلوب
است چنانچه ازین شکل دریافت شود *

* طریق آخر *

انصب شاخصا واستعلم نسبة ظله الیه فهی بعینها نسبة ظل المرتفع الیه طریق دیگر است در دریافت ارتفاع مذکور بدینوجه که ایستاده کن چوبی راست قائم عمود بر زمین در شعاع آفتاب و دریافت کن نسبت ظل یعنی سایهٔ آنرا بسوی همان شاخص پس همین نسبت بی تفاوت نسبت ظل مرتفع باشد سوی مرتفع پس ظل مرتفع را مساحت کن و همان نسبت معلومه ارتفاع مرتفع را اعتبار کن *

* طریق اخر *

استعلم قدر الظل وارتفاع الشمس مه فهو قدر المرتفع طریق دیگر برای دریافت ارتفاع مذکوره این است که دریافت کن مقدار سایهٔ مرتفع را وقتیکه ارتفاع آفتاب از سطح افق مه باشد یعنی چهل و پنج درجه و این باسطرلاب دریافت توان کرد و مقرر است که چون ارتفاع آفتاب از سطح

افق چهل وپنج درجه باشد سایه هر چیز برابر آن چیز میشود پس سایه مرتفع مذکور درینوقت برابر ارتفاع او باشد وسایه مرتفع مذکور را مساحت کن وارتفاعش دریاب *

طریق آخر

ضع شظیة الاسطرلاب علی مه وقف بحیث تری راس المرتفع من الثقبتین ثم امسح من موقفک الی اصله وزد قامتک علی الحاصل فالمجتمع هو المطلوب طریق دیگر این است که شظیه اسطرلاب یعنی سر عضاده را بر خط ارتفاع چهل وپنج درجه ایستاده شود و چنانکه ببینی سر مرتفع را از دو سوراخ عضاده بعد مساحت کن از موقف خود تا اصل مرتفع و زیاده کن مقدار قامت خود را بر مساحت مذکور پس مجموع ارتفاع مطلوب است و سر ش این است که چون ارتفاع آفتاب چهل و پنج درجه باشد سایه هر چیز برابر آن چیز میشود و این جا شعاع بصر

بمنزلهٔ شعاع آفتاب است پس ما بین موقف دو اصل مرتفع سایه برابر فضل ارتفاع است بر قامت و چون قامت را بر ان افزودی تمام ارتفاع معلوم شد و براهین هذه الاعمال مبنیة فی کتابنا الکبیر و دلائل این اعمال یعنی دریافت ارتفاع که مذکور شده بیان کرده شده است در کتاب کلان ما که بحر الحساب نام دارد ولی علی الطریق الاخیر برهان لطیف لم یسبقنی الیه واحد اوردته فی تعلیقاتی علی فارسیة الاسطرلاب و مرا بر طریق اخیر از طرق مذکوره برهانی و دلیلی است پاکیزه که پیش از من کسی بوی نرسیده است آورده ام آنرا در حاشیهٔ خود که بر رسالهٔ فارسیهٔ اسطرلاب است و شاید که از رسالهٔ مذکوره رسالهٔ بیست بابی تصنیف محقق طوسی مراد باشد و حاشیهٔ مذکوره بکاتب حروف نرسیده واما ما لا یمکن الوصول الی مسقط حجره کالجبال و امام تفعاتی که بمسقط حجر مش

نتوان رسید چون کوه ها پس طریق در یافت ارتفاع
آنها این ست فابصر راسه من الثقبتین ولا خظ
الشظیة التی تا تیة علی ای خطوط الظل وقعت
واعلم موقفک وادرها الی ان تزیدا و تنقص
قدما او اصبع ثم تقدما و تاخر الی ان تبصر راسه
مرة اخری ثم امسح ما بین موقفک و اضربه
فی سبعة او اثنی عشر بحسب الظل بدانکه مقیاس را
گاهی بدوازده قسم برابر قسمت نمایند و گاهی بهفت
قسم متساوی پس ظلی راکه از مقیاس اول
یعنی مقسوم بدوازده قسم حاصل شود ظل اصابع
گویند و ظلی راکه از مقیاس دوم حاصل شود ظل
اقدام گویند و نیز مقیاس را گاهی بر سطح افق
ایستاده کنند بوجهیکه به جمیع جوانب مقیاس بر
سطح مذکور زوایای قائمه پیدا شوند و گاهی بوجهی
وارند مقیاس را که موازی سطح افق باشد و سر
آن بطرف آفتاب بود پس ظلی را که از وضع
اول مقیاس حاصل آید ظل مستوی خوانند و

ظلی را که از وضع دوم مقیاس حاصل آید ظل معکوس خوانند و در بعضی اسطرلابات هر چهار اقسام ظل مرسوم باشد و در بعضی بعضی از چهار اقسام مذکور چون اقسام ظل دریافتی دانکه طریق دریافت ارتفاع مرتفعی که به سبب تجرش نتوان رسید اینست که به بین سر مرتفع را از دو سوراخ عضاده و ملاحظه کن شظیه تحتانی یعنی سر زیرین عضاده بر کدام خط از خطوط ظل افتاده است و نشان کن موضع قدم خود را و بگردان شظیه زیرین را تا یک قدم و یا یک اصبع زیاده شود یا کم شود پس اگر شظیه تحتانی عضاده بر خطوط ظل معکوس افتاده باشد و تو زیاده کردی قدمی یا اصبعی درین صورت پیشتر رو بطرف مرتفع تا سر مرتفع را دیگر بار به بینی از دو سوراخ عضاده و اگر شظیه بر خطوط ظل معکوس افتاده باشد و تو کم کنی قدمی یا اصبعی یا شظیه بر خطوط ظل مستوی افتاده باشد و تو زیاده کردی قدمی یا

اعنی درین صورت بطرف پشت خود رو واز
مرتفع قدری دور شو تا سرا و را بار دیگر ببینی و چون سر
مرتفع را بار دیگر دیدی پس مابین هر دو موقف یعنی
مکان ایستادگی خود مساحت کن و حاصل مساحت را
ضرب کن در هفت اگر ظل اقدام بود یا در دوازده اگر
ظل اصابع بود. مجموع این حاصل ضرب و مقدار قامت
تو ارتفاع مطلوب است پوشیده نماند که زیادتی قامت
وقتی ضرور است که بیننده ایستاده ببیند و اگر غلطیده
ببیند یعنی بر زمین چشم ملاصق باشد حاجت بزیادتی
مقدار قامت نیست خلاصه آنکه هرقدر که چشم بیننده
از زمین بلند بود آنقدر اضافه کنند ایستاده ببیند خواه
نشسته خواه خوابیده بدانکه این عمل در قسم اول
مرتفع نیز جاری می شود بخلاف اعمال قسم اول
که درین قسم جاری نخواهد شد *

* الفصل الثالث *

فی معرفة عروض الانهار و اعماق الآبار فصل
سوم در بیان طریق دانستن عرض یعنی پهن نهرها

وعمق چادلا اما الاول فقف علی شاطی النهر
وانظر جانبه الآخر من ثقبتی العضادة ثم در
الی ان تری شیأ من الارض منهما والاسطرلاب
علی وضعه فما بین موقفک وذلک الشی
یساوی عرض النهر اما دانستن عرض نهرها طریقش
این است که بایست بر کنارهٔ دریا و ببین بجانب
یعنی کنارهٔ دیگر دریا را از دو سوراخ عضاده من بعد
بگردان روی خود را از ان جهت بطرف تو یکم
راست یا چپ یا پس تا ببینی قدری از زمین
را که همواربود از همان دو سوراخ عضاده و اسطرلاب
بحال خود باشد پس مسافتیکه میان موقف تو و آن
زمین بود که بار دیدهٔ باشی مساوی عرض نهر
مطلوب بود بدانکه بهمین عمل مسافت زمینها
بسببی از اسباب آنرا پیمایش کردن نمی توانی
دریافت توان کرد و اما الثانی فانصب علی البیر
ما یکون بمنزلة قطر تدویره والق ثقیلا مشرقا
من منتصف القطر بعد اعلامه لیصل الی قعر البیر

بطبعه ثم انظر المشرق من ثقبتي العضادة تا بحيث

يمر الخط الشعاعي مقاطعا للقطر اليه واما دريافت

عمق چاه طریقش این است که بنهد از بر روی چاه

چیزی از چوب وسنگ که بجای قطر دایره دهن

چاه باشد یعنی دایره دهن چاه را دونیمه کند و بگذارد

چیزی گران ودرخشنده از میان دو طرف قطر خواه

منتصف قطر بود خواه نبود و بعد نشان کردن موضع

الفا را تا برسد آن چیز گران و درخشنده بقعر چاه

بطبع خود چنانکه طبیعت چیز گران می خواهد که بخط

مستقیم حرکت کرده بسمت مرکز عالم رود پس

بعد به بین ثقبتان مشرق را که گذاشته اند درون

چاه از دو سوراخ عضاده بود چنانکه گذر کند خط شعاعی

بعد قطع کنان قطر دهن چاه را و برسد تا ثقبتان مشرق

وا ضرب ما بين الاعلامة و نقطة التقاطع في

قامتك وا قسم الحاصل على ما بين النقطة

وموقفك فالخارج عمق البئر وضرب کن مسافتی را

که میان علامت الفای مشرق که بر قطر کرده باشی

و میان نقطہ تقاطع خط شعاعی با قطر مذکور در
قامت خود و انچہ حاصل ضرب بود آنرا قسمت کن
بر مسافتیکہ میان نقطہ تقاطع مذکور است و میان
موقف تو انچہ خارج قسمت بود عمق چاہ است بدانکہ
درین عمل اکتفات بسیار است و علاوہ آنکہ در
بر جا جاری نمی شود چہ وقتی کہ چاہ آب بسیار دارد
یا آب کم بود یا نباشد لیکن عمق چاہ بسیار کلان بود
پس دیدن مشرق صورت نہ بندد و طریق آسان
اینست کہ بر سنی سنگی یا چیزی بہ بندی و بچاہ گذاری
چون بقعر چاہ رسد آبرا بر آوردہ مساحت کن
کہ مساوی عمق چاہ است *

* الباب الثامن *

فی استخراج المجہولات بطریق الجبر والمقابلہ

باب ہشتم در بیان طریق استخراج مجہولات علاوہ
است العلم جبر و مقابلہ و معنی علم جبر و مقابلہ بعد
ازین بیاید انشاء اللہ تعالی وفیہ فصلان و درین
باب دو فصل است *

* الفصل الاول *

فی المقدمات فصل اول در بیان مقدمات است یعنی چیزهای چند که در علم جبر و مقابله دریافت آن ضروریست یسمی المجهول شیئاً و نامیده می شود مجهول شی در این علم و مضروبه فی نفسه مالا و حاصل ضرب شی را در ذات خودش مال گفته شود و فیه کعبا و حاصل ضرب شی را در مال مذکور کعب نام نهاده شود و فیه مال مال و حاصل ضرب شی را در کعب مذکور مال مال گویند و فیه مال کعب و حاصل ضرب شی را در مال مال مذکور مال کعب گویند و فیه کعب کعب و حاصل ضرب شی را در مال کعب مذکور کعب کعب گویند وهکذا الی غیر النهایة یصیر مالین ثم احدهما کعبا ثم کل منهما کعبا و چنانچه بعد مراتب سه گانه اول کعب را دو مال گردند باز مال دوم را از ان دو مال کعب گردند باز هر دو مال را کعب گردند پس دو کعب شد هم چنین

بعد ہر مراتب سہ گانہ کہ کعب متعدد در ان باشد کعب اول را از ان کعبہا دو مال کنند باز مال دوم را از ان دو مال کعب کنند باز ہر دو مال را کعب کنند و ہم چنین در ہر دور مراتب شی را ضرب کرده نام مرتبہ بوضع مذکور لا الی نہایۃ نہاده باشند

فسابع المراتب مال مال الکعب وثامنہا مال کعب الکعب وتاسعہا کعب کعب الکعب

وھکذا پس مرتبۂ ہفتم مال مال الکعب باشد یعنی دو مال و یک کعب چہ در مرتبۂ ششم دو کعب بود پس کعب اول از ان دو مال شد و مرتبۂ ہشتم مال کعب کعب بود یعنی یک مال و دو کعب چہ مال دوم را از دو مال کہ در مرتبۂ ہفتم بود کعب کردم و مرتبۂ نہم کعب کعب کعب بود یعنی سہ کعب چہ مال اول ہم کعب شد و ہم چنین مرتبۂ دہم مال مال کعب کعب بود یعنی دو مال و دو کعب و مرتبۂ یاز دہم مال کعب کعب کعب یعنی یک مال و سہ کعب و مرتبۂ دوازدہم کعب

کعب کعب کعب یعنی چهار کعب و علی هذا القیاس بدانکه اگر اسم مرتبه از مراتب مثلاً معلوم باشد و تعیین عدد مرتبه خواهی که بدانی ضابطه اش این است که عدد کعبهار ا در سه ضرب کنی و عدد مال را در دو انچه مجموع حاصل شود عدد مرتبهٔ مطلوب است مثلاً چون خواهی بدانی که پنج کعب در کدام مرتبه باشد پنج را در سه ضرب کن تا پانزده شود پس پنج کعب در پانزدهم مرتبه بود و چون خواهی بدانی که چهار کعب دو مال در کدام مرتبه بود پس چهار کعب را در سه ضرب کن و دو مال را در دو پس مرتبه اش شانزدهم بود و اگر عدد مرتبه معلوم است و خواهی بدانی که نام آن مرتبه چیست پس عدد مرتبه را بر سه قسمت کن انچه خارج صحیح بر آید عدد کعب بود و برای باقی اگر دو ماند پس یک مال بگیر و اگر یک ماند یک عدد از کعب کم کرده دو مال بگیر مثلاً خواهی بدانی که یازدهم مرتبه را نام چیست پس بر سه قسمت کن تا سه صحیح بر آید

وآن سه کعب بود باقی ماند دو برای آن یک مال بگیر و بگو مال کعب کعب کعب نام مرتبهٔ مطلوبه باشد واگر وهم مرتبه را نام خواهی پس اول ده را بر سه قسمت کن تا سه براید وآن سه کعب بود ولیکن باقی مانده است یک پس یک کعب از سه کعب ماخوذ کم کرده دو مال بگیر و بگو که مال مال کعب کعب نام مرتبهٔ مطلوبه باشد واکلی

متناسبة صعوداً نیز ۱۱ مدانند چنانچه حاصلات ضروب را مرتبه است که نخستین شئ بود دوم مال و سوم کعب و علی هذا القیاس همچنین اجزای هر یک ازین حاصلات ضروب را یعنی کسری را که این حاصلات ضروب مخرج آنست نیز مرتبه است موافق مخرج خود یعنی نخستین مرتبه جزء شئی را بود و دوم جزء مال را و سوم جزء کعب را و علی هذا القیاس و واحد مشترک است میان حاصله مخارج و اجزا پس مرتبهٔ واحد صفر بود و مرتبهٔ شئی و جزء شئی یک و مرتبهٔ مال و جزء مال دو

و مرتبهٔ کعب و جزء کعب ست و علی هذا القیاس و چون این
دانستی پس بدانکه جمیع مراتب هرو سابقه
مخارج و اجزا باهم تناسب دارند هم از جهت صعود
یعنی از اسفل باعلی روند و هم از جهت نزول یعنی
از اعلی باسفل آیند فنسبة مال المال الی الکعب
کنسبة الکعب الی المال و المال الی الشی و الشی
الی الواحد و الواحد الی جزء الشی و جزء
الشی الی جزء المال و جزء المال الی جزء الکعب و
جزء الکعب الی جزء مال المال پس نسبت مال
المال سوی کعب چون نسبت کعب است سوی
مال و نسبت مال است سوی شئی و نسبت
شئی است سوی واحد و نسبت واحد است سوی
جزء شئی و نسبت جزء شئی است سوی جزء مال
و نسبت جزء مال است سوی جزء کعب و نسبت
جزء کعب است سوی جزء مال المال مثلا شئی را
دو فرض کنیم پس همه نسبت ها که میان مراتب
مذکوره است اگر از جهت نزول بگیرند چنانچه منصف

که نسبت ضعف بود اگر از جهت صعود بگیرند
نسبت تمام نسبت نصف بود و اما از جهت انخفاض
این تناسب صعودی و نزولی جدولی آورده ایم و
جدول این است *

تعداد مراتب	اسامی مصطلحات	مثال ہریک
۹	کعب کعب الکعب	۵۱۲
۸	مال کعب الکعب	۲۵۶
۷	مال مال الکعب	۱۲۸
۶	کعب الکعب	۶۴
۵	مال کعب	۳۲
۴	مال مال	۱۶
۳	کعب	۸
۲	مال	۴
۱	شی	۲
واسطه	احد	۱
۱	جزء الشی	نصف
۲	جزء المال	ربع
۳	جزء الکعب	ثمن
۴	جزء مال المال	نصف الثمن
۵	جزء مال الکعب	ربع الثمن
۶	جزء کعب الکعب	ثمن الثمن
۷	جزء مال مال الکعب	نصف ثمن الثمن
۸	جزء مال کعب الکعب	ربع ثمن الثمن
۹	جزء کعب کعب الکعب	ثمن ثمن الثمن

واذا اردت ضرب جنس فی آخر فان

كانا في طرف واحد فاجمع مراتبهما

وحاصل الضرب سمی المجموع وہرگاہ خواہی

ضرب کنی جنسی را از اجناس مذکورہ در سلسلۂ

مخارج و اجزا در جنس دیگر پس اگر ہر دو مضروب

و مضروب فیہ در یک طرف باشد از دو سلسلۂ

مخارج و سلسلۂ اجزا مراتب مضروب و مضروب

فیہ را جمع کن و حاصل ضرب جنسی بود کہ ہمنام مجموع

مراتب باشد یعنی حاصل ضرب جنسی بود کہ مرتبہ اش

مجموع مراتب مضروبین است کمال الکعب

فی مال مال الکعب الاول خماسي والثاني

سباعي فالحاصل كعب كعب كعب الكعب اربعا

وهو في الثانية عشر مثالش خواستم کہ مال کعب را

در مال مال کعب ضرب کنیم اول پنج مرتبہ دارد

و دوم ہفت و ہر دو را جمع کردیم دوازدہ شد پس

بدستور ضابطہ کہ برای دریافت اسامی مرتبہ پیشتر

گفتہ آمد بر سہ قسمت کردیم چہار صحیح بر آمد معلوم

شد که نامش چہار کعب و ار دیعنی کعب کعب
کعب الکعب است و ہم چنین در سلسلۂ اجزا
ضرب جزٔ مال الکعب در جزٔ مال مال الکعب خواستیم
مجموع مراتب دوازده است و بدستور ضابطۂ
مذکوره جز کعب کعب کعب الکعب حاصل شد
اوفی طرفین فالحاصل من جنس الفضل في طرف
ذي الفضل واگر ہر دو مضروب و مضروب فیہ
مختلف باشند یعنی یکی در سلسلۂ مخارج بود و
دیگر در سلسلۂ اجزا پس اگر مراتب مضروب
و مضروب فیہ باہم کم و بیش باشند پس حاصل
ضرب از جنس فضل اکثر باشد برا قل در سلسلۂ
که صاحب فضل است فجزء مال المال في مال الکعب
الحاصل الجذر و جزء کعب الکعب
في مال مال الکعب الحاصل جزء المال
مثالش ضرب جزء مال المال است در مال الکعب
پس مرتبۂ مضروب که در سلسلۂ اجزاست چہار
بود و مرتبۂ مضروب فیہ که در سلسلۂ مخارج است

پنج است و فضل میان هر دو یک است و چون ذی الفضل در سلسلهٔ مخارج است و یک مرتبهٔ شی باشد پس حاصل ضرب از جنس شی بود که مضعف او را جذر گفته و هم چنین ضرب جذر کعب کعب الکعب در مال مال الکعب خواسته پس مرتبهٔ مضروب که در سلسلهٔ اجزا است نه باشد و مرتبهٔ مضروب فیه که در سلسلهٔ مخارج است هفت باشد و فضل میان هر دو دو است و چون ذی الفضل در سلسلهٔ اجزا است و دو عدد مرتبهٔ جزء مال باشد پس حاصل ضرب از جنس جزء المال باشد و ان

لم یکن فضل فالحاصل من جنس الواحد و اگر مضروب در یک طرف از دو سلسلهٔ مخارج و اجزا باشد و مضروب فیه در طرف دیگر از دو سلسلهٔ مذکوره و میان مراتب مضروبین کمی و بیشی نبود بلکه مراتب هر دو متساوی بود پس حاصل ضرب درین صورت همیشه از جنس واحد بود چنانچه جزء المال را در مال ضرب کردیم چون فضل نیست میان

مراتب مضمر و بین پس حاصل ضرب واحد باشد

وتفصیل طرق القسمة والجذر وباقی الاعمال

موکول الی کتابنا الکبیر و تفصیل طریقهای

قسمت جنسی بر جنسی دیگر و علی هذا القیاس تجذیر

و باقی اعمال دیگر حواله کرده شده است سوی کتاب

کلان ما که بحر الحساب نام دارد و این مختصر گنجایش

آن اعمال ندارد و لما کانت الجبریات التی

انتهت الیها افکار الحکماء منحصرة فی الست

وکان بناؤها علی العدد والاشیاء والاموال وکان

هذا الجدول متکفلا بمعرفة جنسیة حاصل

ضربها وخارج قسمتها اوردناه تسهیلا واختصارا

و هرگاه مسائل جبر و مقابله که بآنها افکار حکما رسیده

و آنها را استخراج نموده است منحصر اند در شش

یعنی از شش مسئله زیاده نیست و مسائل ششگانه

مبنی است بر عدد و اموال و اشیا و اجزای هر دو

و بسوی کعب وغیره احتیاج نمی افتد پس انچه

ضروریست در یافت آن ضرب و قسمت این

هر سه چیز و اجزای آنست و این جدول ضامن اینست
بدین معنی که طریق شناخت جنس حاصل ضرب
و خارج قسمت این هر سه بیان کند پس این جدول را
بنا بر آسانی و اختصار آوردیم تا انچه ضروریست
دریافت شود *

* و هذه صورته *

* و این صورت جدول مذکور است *

المضروب

	المال	الشي	الواحد	جزء الشي	جزء المال	
المال	مال المال	الكعب	المال	الشي	الواحد	المال
الشي	الكعب	المال	الشي	الواحد	جزء الشي	الشي
الواحد	المال	الشي	الواحد	جزء الشي	جزء المال	الواحد
جزء الشي	الشي	الواحد	جزء الشي	جزء المال	جزء الكعب	جزء الشي
جزء المال	الواحد	جزء الشي	جزء المال	جزء الكعب	جزء مال المال	جزء المال
	جزء المال	جزء الشي	الواحد	الشي	المال	

المضروب عليه

المضروب فيه

بدانکه جدول مذکور مربعی است مشتمل بر چهل و نه
مربع خرد منجمله چهار مربع که بر هر چهار کنج مربع
کلان واقع است خالی است و در پنج مربع خرد
که در ضلع بالای مربع کلان واقعست مضروبات
بسرخی نوشته شده و در پنج مربع خرد که بطرف
راست مربع کلان واقع است مضروبات فیه بسرخی
نوشته شده و در پنج مربع خرد که بطرف چپ
مربع کلان واقع است مقسومات بسرخی نوشته
شده و در پنج مربع خرد که بطرف زیرین مربع کلان
واقع است مقسوم علیه بسرخی نوشته شده
باقی ماند مربعات بیست و پنجگانه که اندرون مربع کلان
است در ان همه حواصل ضروب و خوارج قسمت
بسیاهی نوشته شده چون حاصل ضرب جنسی از اعداد
و اشیاء و اموال و اجزای آن در جنسی دیگر خواهی
در مربعی که ملتقای هر دو مضروب و مضروب فیه
است نوشته شده آنرا بگیر و هم چنین خارج
قسمت هر جنس بر جنسی دیگر در مربع ملتقای مقسوم

و مقسوم علیه مرقوم است از انجا باید بدانکه چون مقصود
جنسیت حاصل ضرب بود پس این جدول کفایت
نمیکند و اگر جنس مضروب و مضروب فیه متعدد بود
پس ضابطهٔ برای دریافت عدد جنس حاصل ضرب
می گوید و تضرب عدد احد الجنسین فی الاخر
فالحاصل عدد حاصل الضرب من الجنس
الواقع فی ملتقی المضروبین و ضرب کنی عدد
جنس احد المضروبین را در عدد جنس مضروب
دیگر پس حاصل ضرب مذکور عدد حاصل ضرب جنس
مضروبین باشد و آن جنسی است که واقع شده
در مربع ملتقای مضروبین چنانچه بیست مال را
در چهار شئ ضرب کردیم اول جنس شئ را
در جنس مال ضرب کردیم کعب شد و آن جنسی
است واقع در مربع ملتقای مضروبین پس هر دو
عدد مضروبین را باهم ضرب کردیم هشتاد شد و این
عدد جنس مذکور است که در ملتقی واقع شده یعنی
هشتاد کعب حاصل ضرب بیست مال در چهار

شيء است وان كان استثناء يسمى المستثنى
منه زائد او المستثنى ناقصا وضرب الزائد في
مثله والناقص في مثله زائد والمختلفين ناقص
فاضرب الاجناس بعضها في بعض واستثن الناقص
من الزائد واكر در طرفي از مضروب و مضروب فيه
استثنا بود مستثنى منه را زائد گويند و مستثنى را
ناقص بدانكه مراد از مستثنى منه است خواه مستثنى منه
بالفعل باشد خواه مستثنى منه بالقوه باشد و نيز
معطوف و معطوف عليه هردو را زائد گويند و حاصل
ضرب زائد را در زائد و ناقص را در ناقص زائد
نام نهند و حاصل ضرب مختلفين يعني حاصل ضرب
زائد را در ناقص ناقص گويند پس ضرب كن بعض
اجناس را در بعض و هر دو حاصل ضرب را جدا كانه
جمع كن انچه مشترك بود آنرا دور كن از هردو
طرف من بعد حاصل ضرب ناقص را از حاصل ضرب
زائد استثنا كن تا حاصل ضرب مطلوب بدست آيد

فمضروب عشرة اعداد وشيء في عشرة اعداد

الا شیأ مائة الا ۱۰ الا پس مضروب و ۵ عدد و ۵
شئی در ده اعداد و الا شی صد الا مال باشد
چه اول ده مضروب را که زائد است در ده
مضروب فیه که نیز زائد است ضرب کردیم صد شد
باز شی مضروب را که زائد است در ده مضروب
فیه که نیز زائد است ضرب کردیم ده شی شد
من بعد ده مضروب را که زائد است در شی
مضروب فیه که ناقص است ضرب کردیم ده شی شد
باز شی مضروب را که زائد است در شی
مضروب فیه که ناقص است ضرب کردیم ده شی
شد باز شی مضروب را که زائد است در شی مضروب
فیه که ناقص است ضرب کردیم مال شد پس مجموع زائد
صد و ده شی باشد و مجموع ناقص ده شی و مال باشد
هرگاه ده شی مشترک بود در زائد و ناقص از
هر دو طرف آنرا دور کردیم باقی ماند در مجموع زائد
صد و در مجموع ناقص مال پس ناقص را از زائد
استثنا کردیم و گفتیم که حاصل ضرب مطلوب صد

الا مال بود این مثال آنست که در یک طرف استثنا

بود و مضروب خمسة اعداد الا شیأ فی سبعة اعداد

الا شیأ خمسة وثلثون عددا ومال الا اثنی عشر

شیأ و حاصل ضرب پنج عدد الا شی در هفت عدد

الا شی سی و پنج عدد و یک مال بود الا دوازده شی

چه اول پنج مضروب را که زائد بود در هفت

مضروب فیه که نیز زائد است ضرب کردیم سی و پنج

شد باز شی مضروب را که ناقص بود در شی مضروب

فیه که نیز ناقص بود ضرب کردیم مال شد من بعد پنج

مضروب را که زائد بود در شی مضروب فیه که ناقص

بود ضرب کردیم پنج شی شد باز هفت را که زائد

است در شی مضروب فیه که ناقص است ضرب

کردیم هفت شی شد پس مجموع زائد سی و پنج عدد

و یک مال باشد و مجموع ناقص دوازده شی چون

مشترک نبود همه ناقص را از زائد استثنا کرده

گفتیم که حاصل ضرب مذکور سی و پنج عدد و یک مال

بود الا دوازده شی و این مثال آن است که در

هر دو طرف استثنا بود و مضروب اربعة اموال
و ستة اعداد الا شيئين في ثلثة اشياء الا خمسة
اعداد اثناعشر كعبا وثمانية وعشرون شيا الا
ستة وعشرين مالا وثلثين عددا ودر ضرب چهار مال
وشش عدد الا دو شی در سه شی الا پنج عدد اول
چهار مال را که مضروب زائد است در سه شی
مضروب فيه که نيز زائد است ضرب کرديم دوازده
کعب شد باز شش عدد را که مضروب زائد است
در سه شی که مضروب فيه زائد است ضرب کرديم
هژده شی شد باز دو شی مضروب را در پنج عدد
مضروب فيه که هردو ناقص است ضرب کرديم
ده شی شد و اين هرسه حاصل ضرب زائد است
من بعد چهار مال را که مضروب زائد است در
پنج عدد مضروب فيه ناقص ضرب کرديم بيست مال شد
و باز شش عدد مضروب زائد را در پنج عدد مضروب
فيه ناقص ضرب کرديم سی عدد شد و باز دو شی
مضروب ناقص را در سه شی مضروب فيه زائد

ضرب کرده هم شش مال شد و این هرسه حاصل ضرب ناقص است و مجموع اول دو ازده کعب و بیست و هشت شی باشد و مجموع دوم بیست و شش مال و سی عدد چون هیچ مشترک نبود تمام مجموع دوم را از تمام مجموع اول استثنا کرده گفتیم که حاصل ضرب مذکور دوازده کعب و بیست و هشت شی الا بیست و شش مال و سی عدد و این مثال آنست که در طرفی استثنا بود فقط و در طرف دیگر هم استثنا و هم عطف و همچنین دیگر اقسام را امثال استخراج کن چون طریق دانستن عدد حاصل ضرب معلوم شد اکنون ضابطهٔ دریافت جنس خارج قسمت میگوید وفی القسمة تطلب ما اذا ضربته فی المقسوم علیه ساوی الحاصل المقسوم فتقسم عدد جنس المقسوم علی عدد جنس المقسوم علیه وعدد الخارج من جنس ما وقع فی ملتقی المقسومین و در قسمت هرگاه این کلیه است که می طلبی عددی را که چون ضرب کنی آنرا در مقسوم

غایه بر ابر شود حاصل ضرب مقسوم را پس قسمت
کن عدد جنس مقسوم را بر عدد جنس مقسوم غایه
موافق کایه مذکوره پس انچه خارج قسمت عددین
باشد عدد خارج قسمت جنسی است بر جنس دیگر
که در مربع ملتقای مقسوم ومقسوم علیه واقع شده
مثلا بیست مال را بر پنج شی قسمت کردیم اول
خارج قسمت باعتبار جنسیت از جدول مذکور
دریافتیم شی حاصل شده بعد عدد مال را بر عدد
شی قسمت کردیم چهار خارج شد پس چهار
شی خارج قسمت مطلوب است این است مقدمات
محتاج الیها در علم جبر ومقابله ❊

❊ الفصل الثانی ❊

فی المسائل الجبریة فصل دوم در بیان مسائل
ششگانه علم جبر ومقابله است استخراج المجهولات
بالجبر والمقابلة یحتاج الی نظر ثاقب وحدس
صائب وامعان فکر فیما اعطاه السائل وصرف
ذهن فیما یودی الی المطلوب من الوسائل حاصل

نمودن مجهولات عدديه بطريق جبر و مقابله محتاج است به نظر تيز و فهم درست و فكر كامل نمودن در انچه سائل گفته است و متوجه نمودن ذهن را سوی چيزيكه مطلوب می رساند ار جنس و سيما

فتفرض المجهول شيأ وتعمل ما تضمنه السوال سالكا على ذلك المنوال لينتهي الى المعادلة

پس فرض كنی مجهول را شی و عمل كنی بد انچه سائل در سوال خود عمل نموده باشد و چنان حدس صائب و نظر ثاقب بكار بری تا منتهی شود عمل سوی معادله جنسی بجنسی ديگر يعنی يك جنس از اعداد و اشيا و اموال برابر يك جنس يا دو جنس شود بدانكه مجهول را شی فرض كردن در اغلب اوقات است وگاهی درهم يا دينار يا نصيب يا سهم يا غير ذلك فرض ميكنند و مجهول را مال و كعب فرض كردن بسيار كمتر است پوشيده نماند كه عمل مذكور را ضابطه نيست كه بدان بمعادله رساند اما بعد تتبع بسيار در رسائل جزئيه و فكر در طرق گوناگون مناسب

را مالکه حاصل می شود که بسبب مالکه مذکوره قادر
می شود که بحدس صائب خود در سوال مسائل
تصرف نموده تا معادله رسد آنگاه آنرا مسئله جبریه
گویند چه تصرفات مذکوره در علم جبر ومقابله المحال
دران عمال جاری خواهد شد والطرف ذوالاستثناء
یکمل ویزاد مثل ذلک علی الاخر وهو الجبر
وهرگاه مسئله به تعادل رسید اگر در طرفی یا در هر
دو طرف از متعادلین استثنا بود پس طرف ذو الاستثنا
را کامل کنند یعنی استثنا از وی دور کنند تا مستثنی
منه تمام وکامل شود وهمان مقدار استثنا را بر طرف
دیگر از متعادلین بیفزایند ونیز اگر در طرفی کسر باشد
کسر را حذف کنند وبجایش واحد کامل بگیرند وموافق
آن بطرف دیگر افزایند وهمین استثنا را یا کسر
را حذف کردن ومستثنی منه را کامل ویا کسر را واحد
کامل گرفتن وموافق آن بر طرف دیگر زیادت کردن
جبر باشد چنانچه در لغت معنی جبر شکسته را بستن
است والاجناس المتجانسة المتساویة فی الطرفین

فسقط منهما وهو المقابلة و نیز هرگاه مسئله بتعادل رسد اگر در طرفین اجناس مشترکه متجانسه از نوع واحد باشند پس قدر مشترک را از هر دو طرف دور کنند و این افگندن قدر مشترک را از طرفین مقابله گویند و ازینجا ظاهر شد که علم جبر و مقابله علمیست که در استخراج مجهول بضابطهٔ علم مذکور احتیاج بجبر و مقابله می افتد به معنی مذکور بدانکه در بعض سوالها هر یک از جبر و مقابله بمعنی مذکور بکار می آید و در بعض جبر فقط و در بعض مقابله فقط

فاحفظ هذا ثم المعادلة اما بین جنس وجنس

وهی ثلث مسائل تسمی المفردات او جنس

و جنسین وهی ثلث اخر تسمی المقترنات

پس بعد معادله دو گونه باشد یکی آنکه میان جنسی و جنسی از اجناس ثلثهٔ اعداد و اشیا و اموال بود یعنی یک جنس ازین هر سه برابر یک جنس دیگر ازین سه بود و این قسم هم سه مسئله است که همه را مفردات گویند دوم آنکه میان جنسی و جنسین بود

یعنی یک جنس از اجناس مذکوره برابر دو جنس از اجناس مذکوره باشد و این قسم هم مسئله است که همه را مقترنات گویند بدانکه مسائل علم جبر و مقابله همگی شش است که افکار حکمای قدما استخراج آن کرده است چنانچه بعد ازین به تفصیل گفته شود و بعضی از متاخرین حکما چون عمر خیام و شرف الدین مسعود مسائل دیگر سوای ششگانه مذکوره استخراج کرده اند و کیفیت استخراج مطلوب بدان مسائل بیان کرده اند

الاولی

من المفردات عدد یعدل اشیاء فاقسم علی عددها یخرج الشی المجهول مسئله اول از مسائل مفردات ستگانه این است که عددی برابر کاشی یا زیاده خواه کامل خواه با کسر باشد درین صورت قسمت کن عدد را بر عدد اشیا تا شی مجهول بر آید مثالها اقرلزید الف و نصف ما لعمرو ولعمرو بالف الا نصف ما لزید مثالش این است

کہ شخصی اقرار کرد برای زید بہزار درم و نیمہ
انچہ مرعمرو راست و اقرار کرد برای عمرو بہزار درم
الا نیمہ انچہ مر زید راست فافرض المجہول
شیا لعمرو الف الا نصف شی فلزید الف و خمسمائة
الا ربع شی یعدل شیا پس استخراج سوال
مذکور بقاعدہ اول از مقرواست برین وجہ است کہ
فرض کن مجہول را کہ برای زید اقرار کردہ شدہ
است شی پس موافق گفتہ سائل مرعمرو را ہزار
الا نصف شی باشد و چون این را دو نیم کنند
پانصد الا ربع شی شود پس زید را موافق گفتہ
سائل ہزار و پانصد الا ربع شی بود و این
برابر شی بود موافق فرض محاسب و بعد الجبر
الف و خمسمائة یعدل شیا و ربعا فلزید الف و
مائتان ولعمرو اربعمائة چون در احد الطرفین کہ
ہزار و پانصد الا ربع شی است استثنا بود
مستثنی را دور کردیم ہزار و پانصد کامل شد و
ہمان ربع شی بطرف دیگر یعنی بر شی افزودیم ٭

و همین جبر است پس بعد جبر هزار و پانصد برابر یک شئ و ربع شئ شد بدانکه این جا جبر بکار آمد فقط نه مقابله پس درینوقت مسئلهٔ اولی از مفردات جاری شد یعنی عدد برابر اشیا باشد لهذا عدد را بر اشیا قسمت کردیم بدستور عمل قسمت یعنی مقسوم را در مخرج ربع ضرب کردیم شش هزار شد و مقسوم علیه را در مخرج مذکور ضرب کردیم پنج شد و خارج قسمت شش هزار بر پنج یکهزار و دو صد باشد و همین شئ مجهول باشد پس زید را یهزار و دوصد اقرار کرده است و نیم اش ششصد باشد چون آنرا از هزار کم کنند چهار صد ماند و این مقدار اقرار مقر است مرعمرو را ٭

٭ الثانیة ٭

مسئلهٔ دوم از مسائل سه گانهٔ مفردات این است

اشیاء تعدل اموالا فاقسم عدد الاشیاء علی عدد الاموال فالخارج الشی المجهول کہ اشیاء معادل اموال باشند پس قسمت کن عدد اشیا را

بر عدد اموال و خارج قسمت شی مجهول باشد

مثالها اولاد انتهبوا ترکة ابیهم و کانت دنانیر

بان اخذ الواحد دینارا والآخر دینارین والآخر

ثلثة وهکذا بتزاید واحد فاسترد الحاکم ما

اخذوه وقسمه بینهم بالسویة فاصاب کل واحد

سبعة فکم الاولاد والدنانیر مثالش این

است که بودند اولاد چند شخصی را و پدر آنها بمرد و آنها

ترکهٔ پدر خود را غارت کردند و ترکه مذکوره دینارها بود

بدینوجه غارت کردند که یکی از اولاد یک دینار گرفت

و دیگر دو دینار و سوم سه دینار و هم چنین هر یک

بزیادتی یک گرفت پس حاکم از همه آنچه

غارت کرده بودند باز گرفت و میان ایشان مجموع

را قسمت کرد بطریق مساوات پس هر یک

را از اولاد درین صورت هفت دینار رسید

پس چند عدد اولاد بود و چند دینار ترکهٔ پدر شان

فافرض الاولاد شیأ وخذ طرفیه اعني واحدا

و شیأ واضربه في نصف الشئ یحصل نصف

مال و نصف شی وهو عدد الدینار اذ مضروب
الواحد مع ای عدد فی نصف العدد یساوی
مجموع الاعداد المتوالیة من الواحد الیه
پس استخراج مجهول درین سوال بمسئلهٔ جبر و مقابله
بدینوجه بود که فرض کن عدد اولاد را شی تا حاصل
شود نصف مال و نصف شی و این عدد دنانیر
است چه حاصل ضرب واحد با هر عدد که خواهی در
نصف عدد مفروض برابر می شود مجموع اعداد را
که یکی هم گرفته شوند از واحد تا عدد مفروض بر نظم طبیعی
خود یعنی هیچ از اعداد که میان واحد و آن عدد مفروض
است گذاشته نشود و اینجا هم چنین بود که یکی یک
دینار گرفته و دیگری دو و علی هذا القیاس بطریق
نظم طبیعی لهذا واحد و شی را در نصف شی ضرب
کرده عدد دینار دریافت کرده شد بدانکه این ضابطهٔ
کلیه است هر جمع اعداد را از واحد تا هر عدد که خواهی
بر نظم طبیعی فاحفظ هذا فاقسم عدد الدنانیر علی
شی هو عدد الجماعة لیخرج سبعة کما قال

السائل فاضرب السبعة فی الشی و هو المقسوم

علیه یحصل سبعة اشیاء تعدل نصف مال و نصف

شی من بعد قسمت کن عدد دینار ها را بر شی که عدد

جماعت اولاد است تا هفت بر اید چنانچه سائل گفته

بود پس عدد دنانیر مقسوم است و شی مقسوم

علیه و هفت خارج قسمت و بدستور ضابطهٔ قسمت

حاصل ضرب خارج قسمت در مقسوم علیه مساوی

می شود مقسوم را پس ضرب کن هفت را که خارج

قسمت است در شی و آن مقسوم علیه است تا

حاصل شود هفت شی و این هم عدد دنانیر است

موافق ضابطهٔ قسمت چنانکه دانستی پس هفت

شی معادل نصف مال و نصف شی بود و بعد

الجبر و المقابلة مال یعدل ثلثة عشر شیا فالشیٔ

ثلثة عشر و هی عدد الاولاد فاضربه فی سبعة

فالدنانیر احد و تسعون و چون در یکطرف از

متعادلین کسر بود یعنی نصف مال و نصف شی

بود پس آنرا اکمال کردیم یعنی یک مال و یک شی

گرفتیم و این ضعف اصل است پس موافق آن
هفت شی را هم ضعف کردیم و این جبر است
پس یک مال و یک شی برابر چهار ده شی شد
من بعد شی مشترک را از طرفین افگندیم و این
مقابله است پس یک مال برابر سیزده شی
شد درین وقت قاعدهٔ دوم از مفردات جاری شد
چون است با معادل مال باشد عدد اشیارا که سیزده
است بر عدد مال که یک است قسمت کردیم
سیزده بر آمد پس شی مفروض سیزده باشد
و این عدد اولا است و بضابطهٔ قسمت چون آنرا
در هفت ضرب کنی نود و یک حاصل شود و این عدد
دنانیر باشد بدانکه استخراج این سوال بقاعدهٔ
اول از مفردات نیز توان کرد بدینوجه که عدد
اولاد را شی فرض کنیم و بضابطهٔ جمع اعداد بر
نظم طبیعی عدد دنانیر دریافت کنیم و آن نصف
مال و نصف شی باشد و چون این را موافق گفتهٔ
سائل بر شی که عدد اولاد است قسمت کنیم

نصف شی و نصف واحد بر آید چنانکه از جدول ضرب
و قسمت اجناس که پیشتر مذکور شده دریافت
می شود پس نصف شی و نصف واحد معادل
هفت شد که خارج قسمت عدد ونا نیر است بر عدد
اولاد موافق گفتهٔ سائل من بعد جبر یعنی تکمیل کسور
کردیم پس شی و واحد برابر چهارده عدد شد باز واحد
مشترک را از طرفین افگندیم و این مقابله است
پس شی برابر سیزده عدد شد چون سیزده را بر
شی قسمت کردیم سیزده بر آمد و این مطلوب
است ولک استخراج هذه وامثاله بالخطائین
وروا است ترا استخراج این سوال وانچه مانند
آنست بحساب خطائین کان یفرض الاولاد
خمسة فالخطأ الاول اربعة ناقصة ثم تسعة فالثاني
اثنان کذلک فالمحفوظ الاول عشرة والثاني
ستة وثلثون والفضل بینهما ستة وعشرون وبین
الخطائین اثنان چنانچه فرض کرده شود عدد اولاد
پنج است پس مجموع عدد دنانیر بر نظم طبیعی

یا نزده باشد و خارج قسمت علی السویه سه بود و سائل
گفته بود هفت پس خطا شد بچهار ناقص و این خطاء
اول است باز فرض کرده شد عدد اولاد که نه است
پس مجموع عدد دنانیر بر نظم طبیعی چهل و پنج
باشد و خارج قسمت علی السویه پنج بود و سائل گفته
بود هفت پس خطا شد بدو ناقص و این خطا دوم است
پس محفوظ اول یعنی حاصل ضرب پنج در دو ده
است و محفوظ دوم یعنی حاصل ضرب نه در چهار سی و شش
است و فضل میان محفوظین بیست و شش است
و میان خطاین دو است پس بیست و شش را بر دو
قسمت کردیم سیزده بر آمد و آن عدد اولاد است

وههنا طریق آخر اسهل و اخصر وهو ان بضعف
خارج القسمة فالحاصل الا واحدا عدد الاولاد

و اینجا یعنی در استخراج سوال مذکور ما شد آن طریق
دیگر آسان تر و مختصرتر است منسوب به نصیر الدین
الطوسی و آن این است که تضعیف کرده شود خارج
قسمت که سائل گفته باشد و از حاصل تضعیف یک

کم کنند انچه باقی ماند عدد اولا واست در مثال مذکور یا انچه سائل مقسوم علیه مفروض کرده باشد در دیگر سوال و چون خارج قسمت را در مقسوم علیه ضرب کنند مقسوم بر آید و آن اینجا عدد دو ناپیراست ❋

❋ الثالثة ❋

عدد یعدل اموالا فاقسمه علی عددها وجذر الخارج هو الشي المجهول مسئله سوم از مسائل ستهٔ مفردات این است که عدد معادل اموال باشد پس عدد را قسمت کن بر عدد اموال وانچه جذر خارج قسمت بود شی مجهول باشد مثالها اقر لزید باکثر المالین اللذین مجموعهما عشرون ومسطحهما ستة وتسعون مثالش اینست که شخصی اقرار کرد برای زید باکثر دو مال که مجموع هر دو بیست بود حاصل ضرب هر دو باهم نود و شش بدانکه از لفظ مال درینجا معنی مصطلح علم جبر و مقابله مراد نیست بلکه معنی عرفی که درم و دینار باشد فافرض احدهما عشرة وشیا والاخر عشرة الا شیا

فسطحهما وهو مائة الا مالا يعدل ستة وتسعين
پس استخراج سوال مذکور بدانکه عدد سوم از
مفردات بدینوجه بود که احد المالین را که اکثر مال
است ده و شی فرض کن پس دیگر مال ده الا شی
باشد و ده مضروب زائد را در ده مضروب فیه زائد
ضرب کن تا صد شود و باز شی مضروب زائد را در
ده مضروب فیه زائد ضرب کن تا ده شی شود. مجموع
هر دو صد عدد و ده شی بود و باز ده مضروب زائد را
در شی مضروب فیه ناقص ضرب کن تا ده شی شود
و شی مضروب زائد را در شی مضروب فیه ناقص
ضرب کن تا مال شود. مجموع این هر دو ده شی
یک مال بود پس ده شی را که مشترک است
میان هر دو. مجموع زائد و ناقص دور کن و ناقص را از
زائد استثنا کرده بگوی که حاصل ضرب مذکور صد
الا مال باشد و این معادل نود و شش است که سائل
گفته و بعد الجبر والمقابلة یعدل المال اربعة

والشی اثنین فاحد المالین ثمانیة والاخر اثنا عشر

وهوا لمطلوب المقربه و بعد جبر یعنی حذف استثنا
از صد الا مال افزودن آن بر نود و شش صد معادل
نود و شش و مال شد بعد مقابله یعنی اسقاط جنس
مشترک میان طرفین که نود و شش است از طرفین
مال معادل چهار شد پس بقاعدهٔ سوم از مفردات
چهار را بر عدد مال که یک است قسمت کن تا خارج
قسمت چهار بر اید و آنرا جذر بگیر تا دو حاصل شود
و این شی مجهول است پس از احد المالین که عشرة
الا شی بود دو کم کن تا هشت ماند و مال اکثر دوازده
و همین مطلوب است که اقرار کرده شده مزید را
و مجموع هر دو بیست است و مسطح هر دو نود و
شش چنانچه سائل گفته بود و بدانکه این سوال را
بقاعدهٔ دوم از مقترنات نیز استخراج توان کرد
بدینوجه که احد المالین را شی فرض کنیم پس مال
دیگر بیست الا شی بود و چون هر دو را باهم ضرب
کردیم حاصل ضرب بیست شی الا مال شد و این معادل
نود و شش باشد پس بعد جبر فقط بیست شی

معادل نو و شش عدد و یک مال شد پس لقاعدهٔ دوم از مقترنات نصف عدد اشیا را که ده باشد مربع کردیم صد شد و نو د و شش را از ان نقصان کردیم چهار ماند و چون جذر ش را که دو باشد بر نصف عدد اشیا افزودیم که ده است دوازده شد و چون جذرش را از نصف عدد اشیا کم کردیم هشت ماند المسئلة الاولی من المقترنات عدد یعدل اشیاء و اموالا فکمل المال واحدا ان کان اقل منه ورده الیه ان کان اکثر وحول العدد والاشیاء الی تلک النسبة بقسمة عدد کل علی عدد الاموال ثم ربع نصف عدد الاشیاء وزده علی العدد وانقص من جذر المجموع نصف عدد الاشیاء لیبقی عدد المجهول مسئلهٔ اول از مسائل سه گانهٔ مقترنات این است که عددی معادل مجموع اشیا و اموال بود پس عدد مال اگر یک بود بهتر و اگر از یک کم بود مثلا نصف مال یا ثلث مال بود پس آنرا یک مال کامل باید و اگر

از یک زیاده بود پس زیادتی را دور کن و یک
مال کامل بدار و نیز عدد و اشیا را تحویل کن بسوی
نسبت مذکوره که در تکمیل مال ورد مال اتفاق افتاده
یعنی آن قدر که در مال زیادت و نقصان شده باشد
در عدد و اشیا هم زیادت و نقصان کن بدینوجه
که عدد و هر یک را از عدد و اشیا قسمت کن بر عدد
اموال که پیش از تکمیل ورد بوده پس خارج
قسمت حاصل تحویل عدد و اشیا باشد بحسب
نسبت مذکوره من بعد نصف عدد و اشیا را که بعد
تحویل حاصل شده است مربع کن و آن مربع را
بر عدد که یکی از متعادلین است زیاده کن و از مجموع
جذر بگیر و نصف عدد و اشیا را از جذر مذکور کم
کن انچه باقی ماند شی مجهول مطلوب بود بدانکه قاعده
کلیه باثبات رسیده است و آن اینست که هر
مربعیکه فرض کنی چون چند جذرش باوی جمع کنی
و مربع نصف عدد اجذار مجموعه را با وی اضافه
نمائی مجموع همه نیز مربع دیگر بوده که جذرش چند

مربع اول مفروض باشد با نصف عدت اجزار مجموعه
مثلا شانزده را مربع فرض کردیم و هشت را که دو
مثل جذر راوست باوی جمع نمودیم و نصف عدت
اجزار مجموعه را که یک باشد مربع کردیم یک
شد این را باشانزده و هشت جمع کردیم بیست و
پنج شد و این هم مربع‌ست و جذر رش پنج که مجموع
جذر شانزده و نصف عدت اجزار مجموعه است
چون ضابطه کلیه دریافت شد پس بدانکه اگر
نصف عدت اجزار مجموعه را از جذر مربع دوم
نقصان کنیم جذر مربع اول باقی ماند لهذا درین
مسئله هرگاه عدد معادل اشیا و یک مال شد پس
در عدد کوریک مربع یافته شد و چند اجزار وی و چون
نصف عدت اجزار مجموعه را بوی اضافه کنیم مربع
دیگر حاصل شود که جذر رش جذر مربع اول بود با
نصف عدت اجزار مجموعه و چون نصف عدت
اجزار مجموعه از وی یعنی از جذر مربع دوم نقصان
کنی جذر مربع اول باقی ماند و همین شی مجهول بود

انچه گفتیم بوجه اقناعی حاجت عمل مذکور است واگر تفصیل
خواهی بکتب مبسوط رجوع کن مثالها اقرلزید من العشرة
بما مجموع مربعه ومضروبه فی نصف باقیها اثنا عشر
مثالش این است که اقرار کرده شد مرزید را از عشرة
که مقسوم است بدو قسم مختلف به قسمیکه مجموع
حاصل ضربش در ذات خود و در نصف قسم
دیگر از عشرة مساوی دوازده باشد فافرضه
شیأ فمربعه مال ونصف القسم الآخر خمسة الانصف
شی ومضروب الشی فیه خمسة اشیاء الانصف
مال فنصف مال وخمسة اشیاء یعدل اثنی عشر
پس در استخراج سوال مذکور بقاعدهٔ اول از
مقترنات فرض کن مجهول را شی که اقرار کرده
شده است برای زید پس مربعش مال است
ونصف قسم دیگر پنج الا نصف باشد چراکه تمام
قسم دوم عشره بود الا شی وچون شی را در پنج
الا نصف شی ضرب کنی بقاعدهٔ مذکوره در فصل
اول ازین باب پنج شی الا نصف مال حاصل

شود پس مال و پنج شی الا نصف معادل دوازده شد چون جبر کردیم مال و پنج شی برابر دوازده عدد و نصف مال شد و چون مقابله کردیم یعنی نصف مال مشترک را از طرفین افگندیم پس نصف مال و پنج شی معادل دوازده شد درین وقت مسئلهٔ اول از مقترنات جاری گردیم یعنی نصف مال را تکمیل کردیم یعنی دوچند نمودیم مال شد و به همین نسبت اشیا و عدد را گرفتیم یعنی پنج شی را ده شی و دوازده را بیست و چهار نمودیم فمال وعشرة اشیاء یعدل اربعة وعشرین نقصنا نصف عدد الاشیاء من جذر مجموع مربع نصف عدد الاشیاء والعدد بقی اثنان و هو المطلوب المقربه پس بعد عمل تکمیل یک مال و ده شی معادل بیست و چهار عدد شد و بدستور قاعدهٔ مذکور نصف عدد اشیا را که پنج است مربع کردیم بیست و پنج شد و این را با بیست و چهار جمع نمودیم چهل و نه شد و جذر مجموع مربع نصف عدد اشیا و عدد معادل که چهل و نه

پا شد گرفتیم هفت بدست آمد و نصف عدد اشیارا
از جذر مجموع مذکور نقصان کردیم دو باقی ماند و این
شی مجهول مطلوب است که اقرار کرده شده بود
برای زید چه مربعش چهار است و حاصل ضربش در
چهار که نصف قسم دیگر است هشت است
و مجموع مربع و سطح مذکور دوازده بود و این مثال
تکمیل مال است و اما مثال رد مال پس کدام عدد
است چون ضرب کرده شود در ذات خود و زیاده
کرده شود بر حاصل ضرب ضعف همان حاصل و جمع کرده
شود با حاصل تضعیف حاصل ضرب عدد مفروض در
دوازده پس مجموع ئه شصت و سه بود و استخراج
سوال مذکور بقاعدهٔ اول از مقترنات بدین نوع است
که عدد مجهول را شی فرض کردیم و چون در نفس
خودش ضرب کردیم مال شد و بر ان دو مال دیگر
افزودیم سه مال شد باز شی را در دوازده
ضرب کردیم دوازده شی شد پس سه مال و دوازده
شی معادل شصت و سه عدد بود من بعد اموال

رابیک مال رد کردیم و اشیا را بچهار شی و شصت
و سه عدد را به بیست و یک عدد پس یک مال
و چهار شی معادل بیست و یک عدد شد و دو
را که نصف عدد اشیا است مربع کرده چهار
را به بیست و یک افزودیم بیست و پنج شد و
جذرش پنج چون نصف عدد اشیا یعنی دو را
از پنج نقصان کنیم سه ماند و این عدد مجهول مطلوب
است و اما مثال آنکه نه رد کرده شود و نه تکمیل پس
کدام عدد است که چون ضرب کرده شود در ذات
خود و نیز در شش مجموع مربع و سطح مساوی
چهل بود پس مجهول را شی فرض کردیم و در
ذات خودش ضرب کردیم مال شد و در شش ضرب
کردیم شش شی شد پس مال و شش شی
معادل چهل بود و اینجا نه رد است و نه تکمیل پس
نصف عدد اشیا یعنی سه را مربع کردیم نه شد
آنرا بر چهل افزودیم چهل و نه شد و جذر وی هفت
است چون از هفت نصف عدد اشیا یعنی سه

وانقصان کنیم چہار ماند واین مطلوب است الثانیة
اشیاء تعدل عددا واموالا فبعد التکمیل او
الرد تنقص العدد من مربع نصف عدد الاشیاء
وتزید جذر الباقی علی نصفها او تنقصه منه
فالحاصل هو الشیء المجهول مسئله دوم از مسائل
سه گانهٔ مقترنات این است که اشیا معادل عدد
واموال شوند پس بعد تکمیل کسور مال بیک مال
یا بعد رد اموال سوی یک مال اگر احتیاج به تکمیل
ورد باشد نصف عدد اشیا را مربع کنی وعدد را
که با مال است از مربع مذکور نقصان کنی وآنچه باقی
ماند از مربع جذرش بگیری پس جذر مذکور را بر نصف
عدد اشیا زیاده کنی یا از نصف عدد اشیا نقصان کنی
پس حاصل بعد جمع باقی بعد نقصان شی مجهول
مطلوب بود پوشیده نماند که گاهی بعد از نقصان عدد از
مربع نصف عدد اشیا هیچ باقی نمی ماند درین صورت
نصف عدد اشیا خود شی مجهول بود چنانچه اگر کسی
گوید کدام عدد است که چون فی نفسه ضرب کرده شود

وشانزده بران افزایند. مجموع آن هشت مثل عدد مفروض باشد پس عدد مجهول را شی فرض کردیم وا ورا فی نفسه ضرب کردیم مال شد و شانزده بران افزودیم پس مال و شانزده عدد معادل هشت شی شد چون عدد مذکور را از مربع نصف عدد اشیا یعنی چهار که شانزده است نقصان کردیم هیچ باقی نماند پس نصف عدد اشیا یعنی چهار خود شی مجهول باشد چون فی نفسه ضرب کرده شود شانزده شود و با شانزده دیگر سی و دو میشود و سی و دو هشت مثل چهار است تعجب است از مصنف که این احتمال را ذکر نکرد بدانکه بر هانی به تحقیق یا بوجه اقناعی برای این مسئله بخاطر نرسیده که ذکر نماید اگر بعد ازین ذهن مسامحت نماید و امثال این شرح خواهم کرد مثالها

عدد ضرب فی نصفه وزید علی الحاصل اثنا عشر حصل خمسة امثال العدد مثالش عددی است چون ضرب کرده شود در نصف خود و زیاده کرده شود بر حاصل ضرب دوازده حاصل شود پنج مثل

عدد مفروض فاضرب شيأ في نصفه فنصف مال
مع اثني عشر يعدل خمسة اشياء فمال واربعة و
عشرون يعدل عشرة اشياء فانقص الاربعة و
العشرين من مربع الخمسة يبقى واحد وجذره
واحد فان زدته على الخمسة او نقصته منها يحصل
المطلوب پس استخراج سوال مذکور بقاعدهٔ
دوم از مقترنات بدینوجه است که عدد مجهول را
شی فرض کن وآنرا در نصف شی ضرب کن تا نصف مال شود
پس نصف مال ودوازده معادل خمسه اشیا باشد چنانچه
متن گفته پس بقاعدهٔ مذکوره مال را تکمیل کردیم وموافق
آن عدد واشیا را نیز گرفتیم پس یکمال وبیست
وچهار عدد معادل ده شی باشد پس از مربع
نصف عدد اشیا یعنی پنج که بیست وپنج است
بیست وچهار را نقصان کن تا یک باقی ماند جذر
او نیز یک است پس یک را اگر از پنج که نصف
عدد اشیا است نقصان کنی مقصود حاصل شود
یعنی چهار عدد شی مجهول باشد واگر بر پنج افزون

کنی نیز مقصود حاصل شود یعنی شش شی مجهول
بود چنانچه چهار را در نصفش یعنی دو ضرب کردیم
هشت شد و با دوازده بیست شود و بیست عدد
پنج مثال چهار است و علی هذا القیاس شش
و این مثال تکمیل مال است و اما مثال رد مال
پس عددیست چون ضرب کرده شود فی نفسه
و افزوده شود بروی ضعف وی و دوازده عدد پس
پانزده مثال خود شود پس عدد مجهول را شی
فرض کردیم و آنرا فی نفسه ضرب کردیم مال شد چون
ضعف وی بران افزودیم سه مال شد پس سه مال
و دوازده عدد معادل پانزده شی شد و بعد رد اموال
بسوی یکمال و تحویل عدد و اشیا به نسبت مذکوره
یکمال و چهار عدد معادل پنج شی باشد چون نصف
عدد اشیا را که دو و نیم است مربع کردیم شش
و ربع شد من بعد چهار را از شش و ربع نقصان
کردیم دو و ربع ماند و جذرش یک و نیم است چون
یک و نیم را بر دو و نیم افزائی چهار شود و چون از دو

ونیم کم کنی یک ماند پس هم چهار و هم یک عدد و
مجهول است واما مثال آنکه نه تکمیل کرده شود ونه رد
پس در مثال مسئله سوم از مفردات گذشت
الثالثة اموال تعدل عددا واشیاء فبعد التکمیل
اوالرد تزید مربع نصف عدد الاشیاء علی العدد
وجذر المجموع علی نصف عدد الاشیاء فالمجتمع
الشیء المجهول مسئله سوم از مسائل ششگانه از
مقترنات این است که اموال معادل عدد واشیا شوند
پس بعد تکمیل یا رد اگر احتیاج باشد چنانچه مکرر
دانستی زیاده کن مربع نصف عدد اشیا را بر عدد
معادل واز ین مجموع جذر بگیر وجذر مجموع را بر نصف
عدد اشیا بیفزای پس مجموع جذر مذکور و نصف
عدد اشیا شی مجهول بود وبیان برهان این
مسئله موقوف بر وقت دیگر است مثالها اعنی
عدد نقص من مربعه وزید الباقی علی المربع
حصل عشرة مثالش کدام عدد است که چون
نقصان کرده شود از مربع خود وزیاده شود باقی

بمربع محدودمفروض حاصل شوده ونقصنا من المال

شیأ وکملنا العمل صار مالین الا شیأ یعدل

عشرة وبعد الجبر والرد مال یعدل خمسة اعداد

ونصف شي ثم ربع نصف عدد الاشیاء مضافا

الی الخمسة خمسة ونصف ثمن وجذره اثنان وربع

تزید علیه ربعا یحصل اثنان ونصف وهو المطلوب

واستخراج سوال مذکور بقاعدهٔ سوم از

مقترنات بدینوجه باشد که فرض کردیم عدد مجهول را

شي واورا في نفسه ضرب کردیم مال شد پس

شي را از مال نقصان کردیم مال الا شي ماند

واین باقي را بر مال مذکور افزودیم دو مال الا شي

شد واین معادل است مرده را موافق گفتهٔ سائل

پس چون جبر یعنی حذف استثنا کردهٔ مستثنی

را بر ده افزودیم دو مال معادل ده وشي شد اکنون

قاعدهٔ مذکوره جاري شد پس رد کردیم مالین را

بیک مال وعدد واشیا را نیز موافق آن تنصیف

کردیم پس یک مال معادل پنج عدد ونصف شي

شد پس سه نصف عدد و اشیا را که ربع است
مربع کردیم نصف الثمن یعنی ربع الربع شد
آنرا با پنج عدد جمع نمودیم و جذر مجموع گرفتیم دو و
ربع بدست آمد باز جذر مذکور را بر نصف عدد اشیا
که ربع است افزودیم دو و نصف حاصل شد و همین جذر
مطلوب مجهول است چون دو و نصف را مربع کنی
شش و ربع شود و بعد نقصان دو و نصف از ان سه
و سه ربع باقی ماند و هرگاه سه و سه ربع را بر شش و ربع
بیفزائی ده شود واین مثال رد است و اما مثال انکه نه رد
بود و نه تکمیل پس عددیست که چون ناقص کرده شود
از مربع آن ضعف آن مساوی بود سه عدد را پس
عدد مجهول را شی فرض کردیم واو را فی نفسه ضرب
کردیم مال شد چون ضعف شی ازوی نقصان کردیم
مال الا شیئین باشد که مساوی است سه عدد را و
هرگاه جبر کردیم یک مال مساوی شد دو شی و سه عدد را
پس نصف عدد اشیا را که یک است مربع گرفتیم
یک بدست آمد آنرا بر سه که عدد معادل است افزودیم

چهار شد و جذرش گرفتیم دو حاصل شد آنرا بر نصف عدد اشیا افزدیم سه حاصل شد و این شی مجهول مطلوب است چون او را فی نفسه ضرب کنی نه شود و چون دو شی ازوی انتقاص کنی یعنی ششی پس سه ماند وا مثال تکمیل پس عدد یست که چون ضرب کرده شود در نصف خود معادل شود مجموع عدد تو مفروض چهار عدد را پس مجهول را شی فرض کردیم و حاصل ضرب وی در نصف وی نصف مال باشد و این معادل شی و چهار عدد باشد پس بقاعده مذکوره تکمیل مال کردیم و عدد و اشیا را بهمان نسبت گرفتیم یک مال معادل شد دو شی و هشت را من بعد نصف عدد و اشیا را که یک است مربع کردیم یک شد آنرا بر عدد مذکور که هشت است زیاده کردیم نه شد و جذرش یعنی سه گرفتیم و آن را بر نصف عدد و اشیا افزودیم چهار شد و این مطلوب است یعنی اگر چهار را در دو که نصف او است ضرب کرده شود مساوی بود مجموع مثال خود چهار دیگر را *

الباب التاسع

فی قواعد شریفة وفوائد لطیفة لا بد للحاسب عنها و لا غنی عنها باب نہم در بیان چند قواعد شریفہ و فوائد پاکیزہ کہ چارہ نیست محاسب را ازان و بی نیازی نیست محاسب را ازان ولنقتصر فی ہذا المختصر علی اثنی عشر وگو کہ کوتاہ کنیم کلام خود را درین مختصر بر دوازدہ قواعد من جملہ قواعد ضروریہ مر محاسب را

الاولی

وہی مما سنح بخاطری الفاتر اذا اردت مضروب عدد فی نفسہ و فی جمیع ما تحتہ من الاعداد فزد علیہ واحدا او ضرب المجموع فی مربع لعدد فنصف الحاصل ہو المطلوب نخستین از قواعد دوازدہ گانہ و آن از انجملہ است کہ بخاطر فاتر من ظاہر شدہ این است کہ چون خواہی بدانی کہ حاصل ضرب عددی در نفس خود و در جمیع اعداد دیگر کہ زیر ویست تا واحد چیست پس طریقش اینست کہ زیادہ کن واحد را بر عدد مفروض مذکور و ضرب کن

مجموع را در مربع عدد مفروض پس نصف حاصل ضرب مذکور عدد مطلوب است پدانکه اگر مجموع عدد منتہی و واحد را در نصف مربع عدد مفروض ضرب کنند نیز مقصود حاصل شود بالکل این وجہ آسان است از انچہ مصنف گفتہ است مثالہا اردنا مضروب التسعة کفی لک ضربہا العشرة فی احد و ثمانین فاربعمائة و خمسة ہوا المطلوب مثالش خواستیم ضرب نہ را در نہ و در جمیع اعداد او زیرین تا واحد یعنی در ہشت و ہفت و شش و پنج و چہار و سہ و دو و یک پس واحد را بر نہ افزودیم دہ شد و دہ را در مربعش کہ ہشتاد و یک است ضرب کردیم ہشتصد و دہ شد و نصف وی کہ چہار صد و پنج است عدد مطلوب بود و جہ دیگر اگر دہ را در نصف مربع مذکور کہ چہل و نیم است ضرب کنی نیز چہار صد و پنج شود ❋

❋ الثانیة ❋

اذا اردت جمع الافراد علی النظم الطبیعی فرد الواحد علی الفرد الاخیر و ربع نصف

المجمع دوم از قواعد دوازده گانه اینست چون
خواهی که جمع کنی افراد یعنی اعداد طاق را فقط بر نظم
طبیعی و هیچ زوج باوی نباشد یعنی از یک تا هر عدد
فرد که خواهی و ما هیچ عدد فرد از میان گذاشته نشود
طریقش اینست که زیادت کن واحد را بر فرد اخیر
و مربع کن نصف مجموع را که از واحد و فرد اخیر حاصل
شده است انچه حاصل ضرب شود مجموع اعداد
افراد است از ایک تا فرد اخیر مثالها جمع الافراد
من الواحد الی التسعة فالجواب خمسة وعشرون
مثالش جمع افراد ست از یک تا نه پس واحد را
بر نه افزودیم ده شد و پنج را که نصف او است مربع
کردیم پس بیست و پنج جواب ما ثال است بدانکه
قاعده جمع اعداد فرد و زوج مجموعه از یک تا هر عدد
که خواهی بر نظم طبعی در مثال مسئله دوم از
مفردات مسائل جبریه گذشت لهذا مصنف
این جا قاعده جمع افراد را جداگانه چنانکه دانستی
و جمع ازواج را جداگانه چنانچه بعد ازین بیاید بیان کرد

* الثالثة *

جمع الازواج دون الافراد تضرب نصف
الزوج الاخير فيما يليه بواحد سیوم از قواعد
دوازده گانه جمع نمودن اعداد ازواج است یعنی
جفت فقط بر نظم طبیعی و نه فرد بادی نبود و طریقش
اینست که ضرب کنی نصف زوج اخیر را در عدد دیگه
نزدیک وپیوسته است بنصف مذکور بطرف بالا
بیکمرتبه یعنی در عدد دیگه زائد بود بر نصف زوج اخیر
بیک عدد و حاصل ضرب مجموع ازواج است
مثالها من الاثنین الی العشرة ضربنا الخمسة فی
الستة مثالش جمع ازواج است از دوتا ده زوج
اخیر را که ده است تنصیف کردیم پنج شد آنرا در
شش که زائد است از پنج بیکمرتبه ضرب کردیم
سی شد و این مجموع اعداد مطلوبه است

* الرابعة *

جمع المربعات المتوالیة تزید واحدا علی ضعف
العدد الاخیر وتضرب ثلث المجموع فی مجموع

تلک الاعداد چهارم از قواعد دوازده گانه جمع
مربعات یعنی مجذورات متوالیه است یعنی از
مجذور اول تا مجذور مفروض منتهی هیچ مجذور گذاشته
نشود و آن مربعات اعداد متوالیه باشند از مربع
یک و مربع دو و مربع سه تا مربع هر عدد که خواهی
و طریقش اینست که زیاده کنی واحد را بر ضعف
عدد اخیر یعنی دو چند عدد دیگر مربع وی منتهای مربعات
مجموعه باشد من بعد ضرب کن ثلث مجموع ضعف عدد
اخیر و واحد را در مجموع اعداد متوالیهٔ مفروضه که جمع
مربعات آنها می خواهی و حاصل ضرب مجموع مربعات
مطلوبه بود مثالها مربعات الواحد الی الستة
زدنا علی ضعفها واحدا و ثلث الحاصل اربعة
و ثلث فاضربه فی مجموع تلک الاعداد و هو واحد
و عشرون فاحد و تسعون جواب مثالش جمع مربعات
اعداد است از یک تا شش پس زیادت کردیم
یک را بر دوازده که ضعف شش یعنی عدد اخیر
است سیزده شد و ثلثش را که چهار و ثلث

است ذر. مجموع اعداد متوالیه از یک تا شش که بیست و یک با شد ضرب کن تا ذو دو یک حاصل شود واین جواب سائل است یعنی. مجموع یک و چهار و نه شانزده و بیست و پنج و سی و شش است که مربعات یک ودو و سه و چهار و پنج و شش باشد *

* الخامسة *

جمع المکعبات المتوالیة تربع مجموع تلک الاعداد المتوالیة من الواحد پنجم از قواعد دوازده گانهٔ جمع مکعبات اعداد متوالیه است از مکعب یک تا مکعب هر عدد و که خواهی بدانکه چون عددی را در ذاتش ضرب کنند حاصل ضرب را مربع گویند و چون عدد مذکور را در مربع وی ضرب کنند حاصل ضرب را مکعب گویند پس چون خواهی که مکعب یک و مکعب دو و مکعب سه را تا مکعب هر عدد و که خواهی جمع کنی طریقش اینست که اعداد متوالیه را از واحد با هر عدد و که جمع مکعبات آنها می خواهی جمع کنی و. مجموع اعداد متوالیه را مربع کنی آن مربع. مجموع مکعبات

مطلوب بود مثالها مکعبات الواحد الی الستة

ربعنا الاحد والعشرین فاربعمائة واحد واربعون

جواب مثالش جمع مکعبات یک تا شش است

پس اعداد را از یک تا شش جمع کردیم بیست

و یک شد و این را مربع کردیم چهارصد و چهل و یک شد

و این مجموع یک و هشت و بیست و هفت و

شصت و چهار و یکصد و بیست و پنج و دو صد و شانزده

است که مکعبات یک و دو و سه و چهار و پنج و شش باشد

❋ السادسة ❋

اذا اردت مسطح جذری عددین منطقین او

اصمین او مختلفین فاضرب احدهما فی الاخر

وجذر المجتمع جواب ششم از قواعد دوازده گانه

این است که چون خواهی بدانی که حاصل ضرب

دو جذر دو عدد با هم که هر دو منطق باشند یا هر دو

اصم یا یک منطق و دیگر اصم چیست بدانکه مراد از منطق

عددیست که جذر تحقیقی دارد و از اصم عددیست

که جذر تحقیقی ندارد پس طریقش اینست

که هردو عدد و مجذور را باهم ضرب کنی و از حاصل ضرب جذر بگیری پس جذر مذکور حاصل ضرب هردو جذر است باهم مثالها مسطح جذری الخمسة مع العشرین مجذور را لمانة جواب مثالش می خواهم مسطح جذر پنج در جذر بیست بدانیم پس پنج را در بیست ضرب کردیم صد شد و جذرش گرفتیم یعنی ده و آن مسطح جذر پنج است یعنی دو و خمس در جذر بیست یعنی چهار و چهار تسع و این مثال آنست که هردو عدد مجذور راصم باشد و اما مثال انکه هردو عدد مجذور منطق بود خواستیم مسطح جذر نه در جذر شانزده بدانیم پس نه را در شانزده ضرب کردیم یکصد و چهل و چهار شد و جذرش دوازده است و آن مسطح جذر نه است یعنی سه در جذر شانزده یعنی چهار و اما مثال انکه یکی از مجذورین منطق بود و دیگر اصم خواستیم مسطح جذر پانج در جذر نه بدانیم پس پنج را در نه ضرب کردیم چهل و پنج شد و جذرش شش صحیح و نه جزء است از سیزده و آن

مسطح جذر پنج است یعنی دو و خمس در جذر رنه یعنی
سه چون مثال هر سه قسم معلوم کردی پس بدانکه اگر هر
دو عدد منطق باشند از مسطح آن نیز جذر تحقیقی بدست
خواهد آمد و مساوات جذر مسطح عددین منطقین
با مسطح جذرین عددین مذکورین که جداگانه گرفته باهم
ضرب کرده شود نیز تحقیقی است و انما از انجه گفتیم
قاعدهٔ کلیه استنباط میشود و آن این است که هرگاه مجذور
منطق را در مجذور منطق دیگر ضرب کنند حاصل ضرب
نیز منطق بود دائما فاحفظ و اگر هر دو عدد مجذور اصم
باشند مسطح هر دو باهم گاهی منطق باشد چنانچه
در مثال مصنف ست درینصورت جذر مسطح
عددین خود تحقیقی باشد اما مساوات او با مسطح
جذرین عددین که جداگانه گرفته باهم ضرب یافته باشند
البته تحقیقی نباشد و گاهی مسطح هر دو باهم منطق
نبود بلکه اصم چنانچه مسطح جذرین پنج و هفت
خواهیم مسطح پنج و هفت سی و پنج است و جذر شی
لقمر یا پنج صحیح بوده جزء از یازده است درینصورت

هم جذر مسطح عددین تقریبی بود نه تحقیقی و هم مساوات جذر تقریبی مسطح عددین با مسطح جذرین تقریبی عددین که جداگانه گرفته با هم ضرب یابند تقریبی بود نه تحقیقی و اگر هر دو عدد و مختلف باشند یعنی یک منطق بود و دیگر اصم پس مسطح عددین هرگز منطق نبود دریاصورت هم جذر مسطح عددین تقریبی بود دائما و هم مساوات جذر تقریبی مسطح عددین با مسطح جذرین عددین که یکی جذر تقریبی بود و دیگر تحقیقی دائما تقریبی بود نه تحقیقی و ازینجا لازم آمد کلیهٔ دیگر و آن اینست که مسطح منطق در اصم همیشه اصم بود فاحفظ و صحت انچه از تفصیل احوال هر سه قسم گفته آمد چون جذرین عددین جداگانه گرفته ضرب نمایند و حاصل ضرب را با جذر مسطح عددین مساوات دهند دریافت شود و شکی نماند

❊ السابعة ❊

اذا اردت قسمة جذر عدد علی جذر عدد آخر

فاقسم احد العددين على الآخر وجذر الخارج

جواب هفتم از قواعد ده گانه این است چون خواهی که قسمت کنی جذر عددی برابر جذر عددی دیگر طریقش آنست که قسمت کنی یکی از دو عدد مجذور را منطق باشند یا اصم یا مختلف و جذر خارج قسمت مذکوره بگیری پس جذر خارج قسمت مذکوره خارج قسمت جذر یک عدد بر جذر عدد دیگر بود

مثالها جذر مائة على جذر خمسة وعشرين وجذر الاربعة جواب مثالش قسمت جذر صد است بر جذر بیست و پنج پس صد را بر بیست و پنج قسمت کردیم چهار بر آمد و جذرش دو باشد و همین مطلوب است چه اگر جذر صد را که ده است بر جذر بیست و پنج که پنج است قسمت کنیم نیز دو می بر آید بدانکه احتمالات قسمت باعتبار منطقیت و اصمیت مقسوم و مقسوم علیه چهار است چه مقسوم و مقسوم علیه چهار گونه بود یا هر دو منطق باشند یا هر دو اصم یا مقسوم منطق و مقسوم علیه اصم یا مقسوم

اصم و مقسوم علیه منطق و مساوات جذر خارج قسمت عددین با خارج قسمت جذر عددی بر جذر عدد دیگر گاهی تحقیقی بود و گاهی تقریبی چنانکه در ضرب گذشت و اعتماد بر فهم متعلمان کامل التخیل نموده بایراد تفصیلش نپرداخت

* الثامنة *

اذا اردت تحصیل عدد تام و هو المساوی اجزاء ای مجموع الاجزاء العادة له فاجمع الاعداد المتوالیة من الواحد علی التضاعف فالمجموع ان کان لا یعده غیر الواحد فاضربه فی آخرها فالحاصل تام

هشتم از قواعد دوازده گانه این است چون خواهی که عدد تام حاصل کنی و آن عددی است که مساوی بود اجزاء و کسور خود را یعنی اگر اجزای عادهٔ او را جمع کنی مجموع اجزای عاده مساوی عدد مفروض باشد چنانچه در مقدمهٔ کتاب بتفصیل گذشته است پس طریقش اینست که جمع کن اعداد متوالیه را از واحد تا هر عدد که خواهی بر سبیل تضاعف یعنی

هر عدد ضعف ما تحت خود بود چنانچه یک و دو و چهار و هشت و علی هذا القیاس پس مجموع اعداد متضاعفه اگر عددی باشد که فنا و نیست نکند او را مگر یک یعنی هیچ عدد جز واحد او را طرح نتوان کرد واین عدد را فرد اول گویند پس عدد مذکور را در آخر منتهی اعداد متضاعفه مجموعه ضرب کن انچه حاصل ضرب باشد عدد تام بود و اگر از جمع اعداد متضاعفه فرد اول بهم نرسد عدد تام حاصل نخواهد شد چنانچه یک و دو و چهار و هشت جمع کردیم پانزده شد پانزده را واحد هم طرح می کند و سه هم و پنج هم و مصنف خود این قاعده را نظم کرده است * شعر *

* ز تضعیفات واحد فرد اول گر کنی حاصل *

* تمام از ضرب آن در زوج آخر می شوی واصل *

و برای تحصیل عدد تام طریقی دیگر است و آن این است که عدد اخیر را از اعداد متضاعفه مضعف کنی و از ضعف آن یک کم کنی به نقصان واحد اگر فرد اول بهم رسد آن را در عدد اخیر ضرب کن و حاصل ضرب عدد

تام بود و محقق دوانی علیہ الرحمۃ در انموذج خود
این قاعدہ را نظم نمودہ ٭ شعر ٭

٭ چو باشد فرد اول ضعف زوج الزوج کم واحد ٭
٭ بود مضروب ایشان تام ورنہ ناقص و زائد ٭

مثالها جمعنا الواحد والاثنین والاربعۃ فضربنا
السبعۃ فی الاربعۃ فالثمانیۃ والعشرون عدد تام

مثالش این است کہ جمع کردیم یک و دو و چہار را
ہفت شد و این فرد اول است کہ ہیچ عدد جز واحد
اورا طرح نمیکند پس ہفت را در اخر اعداد متضاعفہ
کہ چہار است ضرب کردیم بیست و ہشت شد
و این عدد تام است کہ اجزای عادہ آن نصف
است یعنی ۱۴ و ربع است یعنی ۷ و سبع است
یعنی ۴ و نصف سبع یعنی ۲ و ربع سبع است
یعنی ۱ چون این ہمہ را جمع کنی بیست و ہشت شود
و دو سبع و سہ ربع را جمع نکردیم بجہت انکہ از
کسور عادہ نیست بدانکہ در ہر مرتبہ از مراتب اعداد
یک عدد تام می شود و بس چنانچہ در مرتبہ آحاد

شش است و در مرتبهٔ عشرات بیست و هشت
و در مرتبهٔ مئات چهار صد و نود و شش و در مرتبهٔ هزار
هشت هزار و یک صد و بیست و هشت
و علی هذا القیاس و از خواص عدد تام است چون
ضرب کرده شود در هشت و یک بر حاصل ضرب
افزوده آید مجموع عدد مجذور بود چون قسمت کرده
شود جذر مجذور مذکور بر چهار و بر خارج قسمت یک
ربع افزوده شود زوج الزوج اخیر حاصل آید که مجموع
اعداد متضاعفه تا زوج الزوج مذکور در ان ضرب
کرده شده است برای تحصیل عدد تام مفروض چون
در اینجا ذکر زوج الزوج و فرد اول آمد معانی هر دو را
دریافتن ضرور افتاد لهذا گفته می آید بدانکه عدد بر
دو قسم است یکی زوج و آن عددیست که بدو قسم
صحیح انقسام پذیرد و دیگر فرد و ان عددیست
که بدو قسم صحیح انقسام نه پذیرد و زوج سه قسم
باشد یکی زوج الزوج و آن عددیست که تنصیف
بدو نصف صحیح را قبول کند تا واحد یعنی خود و انصافش

نیمه زوج باشد جز واحد چون هشت که نیمه اش چهار
است و نیمهٔ چهار دو و نیمهٔ دو یک است و دوم
زوج الزوج و الفرد وان عددیست که خود زوج باشد
و نیز بعض انصاف او زوج باشد اما بعض انصاف
او فرد بود چون دوازده که نیمهٔ اش یعنی شش زوج
است و نیمهٔ شش یعنی سه فرد است و سوم زوج
الفرد و آن عددیست که خود زوج بود اما هیچ از
انصاف او زوج نبود و مطلق عدد دو قسم است
یکی اول و آن عددیست زوج باشد یا فرد که او را
جز واحد طرح نتواند کرد چون دو و سه پس دو زوج
اول است و سه فرد اول است و دوم مرکب و آن
عددیست زوج بود یا فرد که او را واحد هم و غیر واحد
هم طرح کند چون چهار که او را هم یک و هم دو طرح میکنند
و پانزده که او را هم یک و هم سه و هم پنج طرح میکنند
پس چهار زوج مرکب بود و پانزده فرد مرکب بود ❋

❋ التاسعة ❋

اذا اردت تحصیل عدد و یکون نسبته الی جذره

کنسبة عدد معین الی آخر فاقسم الاول علی الثانی فمجذور الخارج هو العدد نهم از قواعد دوازده گانه این است چون خواهی که حاصل کنی مجذوری را که نسبتش سوی جذرش چون نسبت عدد معین بود بسوی عددی دیگر معین طریقش اینست که قسمت کن عدد اول را بر دوم که هر دو را سابق ذکر کرده است و خارج قسمت را در ذات خویش ضرب کن انچه حاصل ضرب بود مجذور مطلوب است مثالها مجذور نسبته الی جذره کنسبة الاثنی عشر الی الاربعة فالجواب بعد قسمة الاثنی عشر علی الاربعة تسعة مثالش تحصیل مجذوریست که نسبتش سوی جذرش چون نسبت دوازده بود سوی چهار پس دوازده را بر چهار قسمت کردیم سه بر آمد و سه را در سه ضرب کردیم نه شد و این مجذور مطلوب است چه نسبت نه سوی سه چون نسبت دوازده باشد سوی چهار و آن نسبت سه مثل است والوقیل کنسبة الاثنی عشر

الی التسعة فالجواب واحد وسبعة اتساع لان

جذره واحد وثلث واگر گفته شود در سوال که کدام

مجذور است که نسبتش سوی جذرش چون نسبت

دوازده بود سوی نه پس دوازده را قسمت کن بر

نه تا یک وثلث برآید وآنرا در ذاتش ضرب کن

تا واحد وهفت تسع شود وهمین مطلوب است

چه نسبت واحد وهفت تسع سوی واحد وثلث چون

نسبت دوازده باشد سوی نه وآن نسبت یک مثل وثلث بود *

* العاشرة *

کل عدد ضرب فی آخر ثم قسم علیه ثم ضرب

الحاصل فی الخارج حصل مساوی مربع ذلک

العدد وهم از قواعد دوازدگانه این است که هر عدد یکه

ضرب کرده شود در عدد دیگر وباز قسمت کرده شود همان

عدد مضروب بر همان عدد دیگر مضروب فیه من بعد

حاصل ضرب مذکور در خارج قسمت مذکوره ضرب

کرده شود پس این حاصل ضرب مساوی بود مربع

عدد اول را مثاله انا ضربنا مضروب التسعة فی

الثلثة فی الخارج من قسمتها علیہا حصل احد وثمانون مثالش نہ و سہ باشد پس اول نہ را در سہ ضرب کردیم بابیست و ہفت شد باز نہ را بر سہ قسمت کردیم سہ بر آمد پس بعد بابیست و ہفت را کہ حاصل ضرب است در سہ کہ خارج قسمت است ضرب کردیم ہشتاد و یک شد و چون نہ را مربع کنی نیز ہشتاد و یک شود ٭

٭ الحادیۃ عشرۃ ٭

التفاضل بین کل مربعین یساوی مضروب جذریہما فی تفاضل الجذرین یازدہم از قواعد دوازدہ گانہ این است کہ تفاضل میان ہر دو مربع کہ فرض کنی یعنی مقدار زیادتی یکی بر دیگر برابر بود حاصل ضرب مجموع جذرین ہر دو را در تفاضل جذرین مثالہا التفاضل بین ستۃ عشر و ستۃ و ثلثین عشرون وجذراہما عشرۃ و تفاضلہما اثنان مثالش تفاضل میان شانزدہ و میان سی و شش باشد کہ ہر دو مجذور اند و تفاضل میان ہر دو مجذور

بیست است و چون مجموع جذرین یعنی چهار و شش
را که ده است در تفاضل میان جذرین که دو است
ضرب کنیم نیز بیست شود *

* الثانیة عشرة *

کل عددین قسم کل منهما علی الآخر و ضرب
احد الخارجین فی الآخر فالحاصل واحد ابدا
دوازدهم از قواعد دوازده گانه این است که هر دو
عدد هرچه باشد چون یکی را از آن بر دیگر و باز دیگر را
بر اول قسمت کنی و هر دو خارج قسمت را باهم
ضرب کنی حاصل ضرب خارجین واحد بود و همیشه مثالها
الخارج من قسمة الاثنی عشر علی الثمانیة واحد
و نصف و بالعکس ثلثان و مسطحهما واحد
مثالش دوازده و هشت است چون دوازده
را بر هشت قسمت کنی یک و نیم شود و چون
هشت را بر دوازده قسمت کنی دو ثلث شود
و هرگاه دو ثلث را در یک و نیم ضرب کنی یک
شود چنانچه از قاعده ضرب کسور واضح می شود و هو الموفق

الا تمام وخدا توفیق دهنده است برای اتمام کتاب *

* الباب العاشر *

فی مسائل متفرقه بطرق مختلفة تشحذ ذهن الطالب وتمرنه فی استخراج المطالب باب دهم در بیان حل سوالهای چند است که باهم مناسبتی ندارند بقواعد جداگانه از اربعهٔ متناسبه و خطائین و عمل بالعکس وغیره که تیز میکند حل سوالهای مذکوره ذهن طالب علم حساب را وآزمایش ورام میکند طالب را در براوردن مطالب حسابیه وتمامه سوالهای مذکوره دریننه است *

* مسئلة *

عدد ضوعف وزید علیه واحد وضرب الحاصل فی ثلثة وزید علیه اثنان وضرب المبلغ فی اربعة وزید علیه ثلثة بلغ خمسة وتسعین سوال اول از سوالهای نهگانه کدام عدد است چون دو چند کرده شود وزیاده نموده آید بر حاصل تضعیف یک عدد وضرب کرده شود مجموع مذکور در سه وزیاده نموده شود

بر حاصل ضرب دو عدد و باز ضرب کرده آید مجموع
حاصل ضرب دو در چهار و زیاده کرده شود بدین
حاصل ضرب سه عدد پس مجموع مذکور تا نود و پنج
رسد یعنی نود و پنج شود فبالجبر عملنا ما یجب فانتهی
الی اربعة و عشرین شیا و ثلثة و عشرین عددا
یعدل خمسة و تسعین و بعد اسقاط المشترک
فالاشیاء تعدل اثنین و سبعین وهی الاولی
من المفردات وخارج القسمة ثلثة وهو المطلوب
پس حل سوال مذکور بدستور عام جبر و مقابله
چنین است که عمل کردیم انچه می بایست یعنی
مجهول را شی فرض کردیم و تضعیفش کردیم دو شی
شد و یک بران افزودیم دو شی و یک شد و مجموع
را در سه ضرب کردیم شش شی و سه عدد شد
باز بران دو عدد دیگر افزودیم و مجموع شش شی
و پنج عدد را در چهار ضرب کردیم بیست و چهار
شی و بیست عدد بدست آمد و چون سه دیگر
نیز حاصل ضرب مذکور افزودیم پس عمل بدینجا

رسید که بابیست و چهار شی و بابیست و سه عدد و معادل شد نود و پنج عدد را که سائل گفته بود و بعد مقابله یعنی اسقاط مشترک میان طرفین متعادلین که بابیست و سه عدد است از طرفین بیست و چهار شی معادل هفتاد و دو عدد باشد و این مسئلهٔ اولی است از مفردات مسائل جبریه ستهٔ کانه پس بدستور مسئلهٔ اولی مذکوره عدد را که هفتاد و دو است بر عدد اشیا که بابیست و چهار است قسمت کردیم سه بر آمد و خارج قسمت یعنی سه عدد مطلوب بود و چون بحسب گفتهٔ سائل در ان تصرف کنی تا نود و پنج رسد و بالخطائین فرضنا اثنین فاخطانا باربعة وعشرين ناقصة ثم خمسة فبنما نية واربعين زائدة فالمحفوظ الاول ستة وتسعون والثاني مائة وعشرون قسمنا هذا على مجموع الخطائين خرج ثلثة وعمل سوال مذکوره بعمل خطائین بدانو چه است که مجهول را دو فرض کردیم و چون تصرف کردیم دران بحسب گفتهٔ سائل بهفتاد و یک رسید

پس خطا کردیم به بایست و چہار ناقص از نود و پنج که سائل گفته بود پس بعد مجہول را پنج فرض کردیم
و چون ازان تصرف کردیم بحسب گفتهٔ سائل
بصد و چهار و سه رسید پس خطا کردیم بچهار
و هشت زاید از نود و پنج که سائل گفته بود پس
در اکه مفروض اول است در خطا دوم که چهار
و هشت است ضرب کردیم نود و شش حاصل
شد و این محفوظ اول است باز پنج را که مفروض
دوم است در بایست و چهار که خطا اول است
ضرب کردیم یک صد و بیست حاصل شد و این
محفوظ دوم است و چون خطا این مختلف بودند
مجموع محفوظین را که دو صد و شانزده است قسمت
کردیم بر مجموع خطائین که هفتاد و دو است سه بر آمد
چنانچه به عمل جبر و مقابله بر آمده بود و این عدد مطلوب

است ویا التحلیل نقصنا من الخمسة والتسعین
ثلثة وسبقنا العمل الی ان قسمنا احدا وعشرین
علی ثلثة ونقصنا من السبعة واحدا ونصفنا الباقی

وحل سوال مذکور به عمل تحلیل و این آسان ترین طرق استخراج است در مانند این سوال چنین بود که از آخر سوال که ده و پنج است سه نقصان کردیم که سائل سه زیاده کرده بود و پیش بردیم عمل را یعنی باقی را بعد از نقصان سه که ده و دو مانده بود و بر چهار قسمت کردیم بیست و سه بر آمد چراکه سائل در چهار ضرب کرده بود و بعد از ان از بیست و سه دو نقصان کردیم که سائل دو زیاده کرده بود و باز باقی را بعد از نقصان دو که بیست و یک مانده بود و بر سه قسمت کردیم که سائل ضرب کرده بود هفت خارج قسمت بر آمد باز واحد از هفت نقصان کردیم که سائل واحد زیاده کرده بود و باز باقی را بعد از نقصان یک که شش مانده بود و تضعیف کردیم که سائل تضعیف کرده بود پس نصف مذکور یعنی سه عدد مطلوب است چنانکه دانستی

مسئلة

ان قیل اقسم العشرة بقسمین یکون الفضل

بپنجماخمسة سوال دوم از سوالهای نهگانه این
است که اگر گفته شود که قسمت کن ده را بدو قسم
مختلف که مقدار فضل یعنی زیادتی یک قسم از ده
بر قسم دیگر پنج بود فبالجبر افرض الاقل شیا

فالاکثر شی وخمسة ومجموعهما شیان وخمسة

تعدل عشرة فالشی بعد المقابلة اثنان ونصف

وحل سوال مذکور بدستور عمل جبر و مقابله چنین
است که قسم خرد را شی فرض کن پس قسم کلان
شی و پنج بود البته چرا که هر عدد را که بدو قسم مختلف
قسمت کنی بود چنانکه فضل میان قسمین نصف عدد
مفروض بود پس قسم کلان البته مجموع نصف عدد
مفروض وعدد دانان باشد و هرگاه یک قسم شی شد وقسم
دیگر شی و پنج پس مجموع قسمین که دو شی
و پنج است معادل ده بود وچون مقابله کنی یعنی
پنج را که مشترک است میان طرفین متعادلین
از طرفین بیفگنی دو شی معادل پنج عدد شود
واین مسئله اول است از مسائل مفردات

بجبریهٔ ستهگانه پس بدستور مسئلهٔ اول مذکور
پنج را بر عدد شئی که دو است قسمت کنی تا دو و
نصف بر آید و این شئی مجهول است پس قسم
خرد دو و نصف است و قسم کلان هفت و نصف
و مقدار فضل میان آنها پنج است وبالخطأین فرضنا
الاول ثلثة فالخطا الاول واحد ناقص ثم اربعة فالخطاء
الثانی ثلثة ناقصة والفضل بین المحفوظین
خمسة وبین الخطاین اثنان وحل سوال مذکور
بقاعدهٔ خطاین بدینوجه است که فرض کردیم قسم
خرد را سه پس قسم دیگر هفت خواهد بود و فضل میان
شان چهار است و سائل گفته بود پنج پس خطأ
اول واحد ناقص باشد باز قسم خرد را چهار فرض کردیم
و قسم دیگر شش باشد و فضل میان شان دو
است و سائل پنج گفته بود پس خطأ دوم سه
ناقص باشد من بعد مفروض اول را که سه است
در خطأ دوم که نیز سه است ضرب کردیم نه شد
و این محفوظ اول است و مفروض دوم را که چهار

است در خطائے اول کہ یک است ضرب کردیم چہار شد و این محفوظ دوم است چون خطائین از یک جنس بودند فضل محفوظین را باہم کہ پنج است بر فضل میان خطائین کہ دو است قسمت کردیم دو و نیم بر آمد و این قسم خرد است پس قسم دوم ہفت و نیم باشد چنانکہ دانستی وبالتحلیل

اما کان الفضل بین قسمی کل عدد ضعف الفضل بین نصفہ وبین کل منہما فاذا زدت نصف ہذا الفضل علی النصف بلغ سبعۃ ونصفا او نقصتہ منہ یبقی اثنان ونصف وحل سوال مذکور

بعمل تحلیل موقوف است بر قاعدۂ کلیہ و آن این است ہر عدد را کہ دو نیم کنی وباز آنرا بدو قسم مختلف قسمت کنی پس فضل قسم کلان بر قسم خرد ضعف فضلی بود کہ میان نصف عدد مفروض و میان قسمی از قسمین مختلفین است چون این کلیہ دریافتی پس ہرگاہ زیادت کنی نصف این فضل را یعنی پنج را کہ سائل گفتہ است و آن دو و نیم است

بر نصف عدد مفروض که نیز پنج است پس
بهفت ونیم رسد وهرگاه کم کنی نصف فضل
مذکور را از نصف عدد مفروض یعنی پنج پس دو
ونیم باقی ماند وهمین دو قسم مطلوب است از ده
بدانکه چون این طریق مناسب عمل تحلیل بود
در آغاز عمل از آخر مصنف رح این را تحلیل گفت مجازا

*** مسئلة ***

مال زدنا علیه خمسة وخمسة دراهم ونقصنا
من المبلغ ثلثه وخمسة دراهم لم یبق شی
سوال سوم از سوالهای نهگانه این است که ام
عدد است که اگر زیادت کنیم بران عدد خمس
آنرا و پنج درهم دیگر و باز نقصان کنیم از مجموع
ثلث مجموع را و پنج درهم نیز پس هیچ باقی نماند

فبالجبر افرض المال شیئا وانقص من شی
وخمسه وخمسة دراهم ثلثها یبقی اربعة اخماس
شی وثلثة دراهم وثلثه واذا نقص منه خمسة
لم یبق شی فهو معادل لخمسة وهل سوال مذکور

بطریق جبر و مقابله بدینوجه باشد که فرض کنی مال
یعنی عدد مجهول را شی و زیاده کن بران خمس
شی و پنج درهم و نقصان کن از مجموع شی و خمس
شی و پنج درهم ثلث مجموع را که دو خمس شی و
یک درهم و دو ثلث درهم باشد تا چهار خمس شی
و سه درهم و یک ثلث درهم باقی ماند و هرگاه
از باقی مذکور که چهار خمس شی و سه درهم و ثلث
درهم است پنج نقصان کنی هیچ نماند پس معلوم
شد که باقی مذکور معادل پنج است و بعد اسقاط

المشترک اربعة اخماس شيءٍ تعدل درهما و
ثلثين فاقسم واحدا وثلثين على اربعة اخماس
يخرج اثنان ونصف سدس وهو المطلوب وبعد

مقابله یعنی اسقاط مشترک از طرفین و آن سه و
ثلث است چهار خمس شی معادل واحد و دو ثلث
باشد و این مسئله اول از مسائل سه گانه مفردات
جبریه است پس بدستور مسئله مذکور قسمت کن
عدد را که واحد و دو ثلث است بر عدد اشیا که چهار

خمس است تا دو و نصف سدس بر آید بدینوجه که مقسوم
و مقسوم علیه را در مخرج مشترک میان ثلث
و میان خمس که پانزده است ضرب کن حاصل ضرب
مقسوم بیست و پنج شود و حاصل ضرب مقسوم علیه
دوازده و چون بیست و پنج را بر دوازده قسمت
کنی دو صحیح و نصف سدس بر آید و این حد مطلوب
است چون بحسب گفتهٔ سائل دران تصرف کرده
شود راست و درست نماید چه اگر بر دو و نصف
سدس که مخرجش بیست و پنج نصف سدس است
خمس آن که پنج نصف سدس است بیفزائی و مرفوع
آن دو و نیم صحیح است و باضافهٔ پنج درهم دیگر هفت
و نیم شد و چون ثلث وی که دو و نیم است از ان
کم کنی پنج ماند و چون پنج نقصان کنی هیچ نماند

وبالخطأين ان فرضنا خمسة فالخطأ الاول اثنان
وثلث زائد او اثنين فالخطأ الثاني ثلث خمس
ناقص فالمحفوظ الاول ثلث والثاني اربعة وثلثان
والخارج من قسمة مجموعهما على مجموع الخطاين

اعنی اثنین و ثلثا و ثلث خمس ای اثنان

وخمسان اثنان و نصف سدس و حل سوال مذکور بعمل خطائین چنین است که اگر فرض کنیم عدد مجهول را پنج و خمس وی بر وی افزائیم شش شود و باضافه پنج درهم یازده شود و چون ثلث آنرا که سه و ثلثان است ازان نقصان کنیم هفت و یک ثلث ماند و چون پنج دیگر ازان کم کنیم دو و یک ثلث ماند و سائل گفته بود که هیچ نماند پس خطائ اول دو و یک ثلث زائد است و اگر فرض کنیم عدد مجهول را ده و پس خمسش که دو خمس است مع پنج درهم دیگر بران افزائیم هفت و دو خمس شود چون ثلث آن از وی کم کنیم چهار و چهار خمس و دو ثلث خمس ماند و این از پنج کم است بیک ثلث خمس پس خطائ دوم ثلث خمس ناقص باشد از گفته سائل پس بعد مفروض اول را که پنج است در خطائ ثانی که ثلث خمس است ضرب کردیم بدستور قاعدهٔ ضرب یک ثلث حاصل شد و این محفوظ اول است و مفروض ثانی

را که دو سدس در خطأ اول که دو ثلث است ضرب
کردیم چهار و دو ثلث حاصل شد و این محفوظ دوم
است و چون خطأین با هم مختلف بودند پس مجموع
محفوظین را که پنج است بر مجموع خطأین که دو دو ثلث
و ثلث خمس است و بعد جمع کسرین دو و دو خمس
می شود قسمت کردیم بدینوجه که مقسوم را در مخرج
خمس ضرب کردیم بیست و پنج شد و مقسوم علیه را
نیز در مخرج خمس ضرب کردیم دوازده شد و بیست
و پنج را بر دوازده قسمت کردیم دو و نصف سدس
بر آمد و این مطلوب است چنانکه دانستی

و بالتحلیل خذ الخمسة التی لا یبقی بعد القائها
شیء وزد علیها نصفها لانه الثلث المنقوص ثم
انقص من المجتمع الخمسة ومن الباقی سدسه
اذ هو خمس مزید و حل سوال مذکور بطریق تحلیل
بدینوجه باشد که بگیر پنج را که پس از نقصان آن هیچ
نمی ماند و زیادت کن بر ان نصف آنرا که دو و نیم
است چراکه سائل ثلث کم کرده بود و ثلث منقوص

مساوی نصف باقی است چنانکه بادنی تامل دریافته آید پس هفت و نیم شود من بعد نقصان کن از هفت و نیم پنج را که سائل زیادت کرده بود تا دو و نیم ماند و از دو و نیم باقی سدس آنرا کم کن که سائل خمس آن زیادت کرده بود و خمس مزید برابر سدس. مجموع مزید و مزید علیه است بدینوجه که دو و نیم را در مخرج نصف سدس که دوازده است ضرب کن تا سی شود و سدس که پنج است از سی کم کن تا بیست و پنج نصف سدس ماند و چون آنرا مرفوع کنی دو و نصف سدس حاصل شود و این عدد مطلوب بود چنانکه مکرر دریافتی ❊

❊ مسئله ❊

حوض ارسل فیه اربع انابیب یملأه احدها فی یوم والثانی بزیادة یوم ففی کم یمتلی سوال چهارم از سوالهای نهگانه این است که حوضی است گذاشته شد در ان حوض چهار راه در آمد آب بدین صفت که پری کند یکی حوض مذکور را در یک روز

اگر فقط از ان انبوبه آب آید در حوض و دیگران بند باشند و دوم تنها در دو روز پر می کند حوض مذکور را و سوم در سه روز و چهارم در چهار روز پس اگر هر چهار انبوبه دفعة ومعاً آب ریزند در حوض مذکور در چند ساعت حوض مذکور پر شود بدانکه انبوبه انچه از نایزه بانس وغیره میان دو کره بوکه در عرف نال گویند فیها لاربعة المتناسبة لاربعة ان الاربع تملا فی یوم مثلی الحوض ونصف سدسه پس مثال سوال مذکور بضابطهٔ اربعهٔ متناسبه بدینوجه باشد شک نیست که هر چهار انبوبه چون یکبارگی آب بریزند در یک روز دو مثل حوض ونصف سدس حوض پر خواهند کرد چه یک انبوبه در یک روز یک حوض پر کرد و دوم در یک روز نصف حوض پر کرد و سوم در یک روز ثلث حوض و چهارم در یک روز ربع حوض پر کرد چون همه را جمع کنی دو حوض و نصف سدس حوض شود چنانچه بضابطهٔ جمع کسور واضح شود فالنسبة بینهما کنسبة الزمان

المطلوب الی الحوض پس اینجا چهار چیز متناسب
باشد اول یک روز و دوم دو حوض و نصف سدس
و سوم زمان مجهول مطلوب و چهارم حوض مفروض
و نسبت یک روز بسوی دو حوض و نصف سدس
چون نسبت زمان مجهول است بسوی حوض مفروض

فالمجهول احد الوسطین فانسب واحدا الی

اثنین ونصف سدس بخمسین وخمسی خمس

اذا المنسوب الیه خمسة وعشرون نصف سدس

والمنسوب اثنا عشر نصف سدس پس در اربعهٔ
متناسبهٔ مذکوره یکی از دو وسط مجهول است
وآن سوم اربعهٔ متناسبه است پس سطح
طرفین یعنی یکروز یک حوض که یک باشد بر وسط
معلوم که دو حوض و نصف سدس است قسمت
کن لیکن چون مقسوم کم است از مقسوم علیه طریق
قسمت این است که مقسوم را که یک است نسبت
کن سوی مقسوم علیه که دو و نصف سدس است
وآن نسبت میان مقسوم ومقسوم علیه نسبت دو خمس

دو خمس خمس بوجه مضروب یک در دوازده که
مخرج نصف سدس است دوازده بود و آن منسوب
است مضروب دو نصف سدس در مخرج مذکور
بیست و پنج است و آن منسوب الیه است و
نسبت دوازده سوی بیست و پنج نسبت دو خمس
و دو خمس خمس است پس دریافت شد که حوض
در دو خمس روز و دو خمس خمس روز پر خواهد شد چون از
هر چهار انبوبه یکبارگی آب آید بدانکه اگر ساعتهای
روز را موافق اهل هند سی دنه اعتبار کنی پس
دو خمس روز دوازده دنه شد و خمس سی شش
است و دو خمس شش دو دنه و بیست و چهار پل
باشد که یک دنه را شصت پل اعتبار کنند پس
تمام حوض چون آب از هر چهار انبوبه آید دفعةً در
چهارده دنه و بیست و چهار پل از روز که جمله
سی دنه هست پر خواهد شد اگر سی و شش پل دیگر می شد
در نیم روز پر می شد و بوجه آخر الاربع تملأ فی
یوم حوضا هو خمسة وعشرون جزءا منه الاول

اثنا عشر وامتلأ كل جزء في جزء من اليوم

فيمتلي الاول في اثني عشر جزءا من خمسة و

عشرين جزءا من يوم وبوجه ديگر در تقرير اربعه

متناسبه چنين گوئی كه هر چهار انبوبه چون دفعه آب

ريزند پر ميكند حوض را كه بيست وپنج جزء است از

اجزاء يكه حوض اول يعنی مقروض دوازده جزء باشد

بدان اجزا يعنی چون حوض اول را دوازده جزء كنند

وحوض دوم را بيست وپنج جزء شد پس مقدار يك

جزء از اول برابر مقدار يك جزء از دوم باشد و چون

حوض دوم بيست وپنج جزء شد البته هر جزوی ازان در

جزوی از روز پر خواهد شد پس روز هم بيست

وپنج جزء شده و هرگاه يك جزء از حوض اول برابر

يك جزء از حوض دوم است پس حوض اول كه

دوازده جزء است در دوازده جزء از روز كه مجموع آن

بيست وپنج جزء است پر خواهد شد فان قيل وايضا

اطلق في اسفله بالوعة تفرغه في ثمانية ايام فلا

ريب ان الرابعة تملاء حينئذ في يوم ثمن حوض

فالا ربع تملاء قيبة بمثل ذلك الحوض و ثلثة و

عشرين جزءا من اربعة وعشرين جزءا منه پس
اگر در سوال مذکور این قدر زیادت کنند که چنانچه
در حوض مذکور چهار راه در آمد آب است بصفت
مذکوره هم چنان یک بالوعه یعنی راه بر آمد آب
است زیر آن حوض بدین صفت که چون حوض پر باشد
واز ان بالوعه آب حوض بر آید در هشت روز تمام
حوض خالی شود پس درین صورت که از چهار انبوبه
آب در حوض می آید واز بالوعه میرود در چند ساعت
حوض مذکور پر خواهد شد وحل سوال مذکور درین صورت
بدین وجه است شک نیست که انبوبهٔ چهارم چون
ربع حوض در یک روز پر می کرد اکنون ثمن حوض
پر خواهد کرد چرا که ثمن حوض را بالوعه خالی کرد
و یک ربع دو ثمن میشود پس یک ثمن باقی ماند
که انبوبهٔ چهارم پر کرد و سه دیگر بدستور پر کردند
پس هر چهار انبوبه درین صورت یک حوض
و نصف و ثلث و ثمن را پر کردند و مجموع نامه بعد

گرفتن کسور ثلثه از مخرج مشترک که بیست و چهار است یک حوض و بیست وسه جزء از حوضیکه بیست و چهار جزء باشد چه نصفش دو از ده و ثلثش هشت و ثمنش سه بود و مجموع بیست و سه باشد فنسبة یوم

واحد الی ذلک کنسبة الزمان المطلوب الی الحوض پس درین صورت اربعۂ متناسبه چنین باشد که نسبت یک روز سوی یک حوض و بیست وسه جزء از بیست و چهار جزء از حوض چون نسبت زمان مطلوب است سوی حوض مفروض

فانسب مسطح الطرفین الی الوسط باربعة وعشرین جزءا من سبعة واربعین جزءا من یوم چون

احد الوسطین یعنی زمان مطلوب مجهول است مسطح طرفین را که یک است بضرب یکروز در یک حوض بر وسط معلوم که واحد و بیست وسه جزء است از بیست و چهار جزء قسمت کنیم بدینوجه که مقسوم را که یک است در مخرج یعنی بیست و چهار ضرب کنیم بیست و چهار شود و نیز مقسوم علیه را که واحد

و بایشت وسه جزء است از بایشت و چهار جزء
در مخرج یعنی بایشت و چهار ضرب کنیم چهل و
هفت شود پس بایشت و چهار را سوی چهل و هفت
نسبت کنیم پس درین صورت حوض مذکور در
بایشت و چهار جزء از روز که چهل و هفت جزء
است پر خواهد شد وعلی الوجه الاخر الاربع تملاء
في يوم حوضا هو سبعة واربعون جزءا صدا به
الاول اربعة وعشرون والباقی ظاهر و بوجه دیگر
چون در سوال مذکور بالا وهم اضافه شد چنین گوئی
که هر چهار انبوبه درین صورت پر خواهند کرد در یک
روز حوضی را که چهل و هفت جزء است از اجزائیکه
حوض اول بایشت و چهار جزء است از ان اجزا
یعنی چون اول را بایشت و چهار جزء فرض کنند و حوض
دوم را چهل و هفت جزء پس مقدار یک جزء
از حوض اول مساوی مقدار یک جزء از حوض دوم
باشد و باقی ظاهر است یعنی حوض دوم که چهل و هفت
جزء است هر جزوی ازان در جزوی از روز پر

خواهد شد پس روز هم چهل وهفت جز شد پس حوض
اول که بیست وچهار جز است در بیست وچهار
جز از روز که تمام چهل وهفت جز است
پر خواهد شد پس از نیم روز بقدر اقل یعنی جزوی
از نود وچهار زیاده شد ❊

❊ مسئلة ❊

سمكة ثلثها في الطين وربعها في الماء والخارج
منها ثلثة اشبار فكم اشبارها سوال پنجم از سوالهای
نهگانه این است ماهی است که سوم حصه از ان در گل
است وچهارم حصه ازان در آب و بیرون از آب
سه بدست است پس تمام بدست آن ماهی چند باشد
فبالاربعة المتناسبة اسقط الكسرين من مخرجهما
يبقى خمسة فنسبة الاثنى عشر اليها كنسبة
المجهول الى الثلثة والخارج من قسمة مسطح
الطرفين على الوسط سبعة وخمس وهو المطلوب
پس حل سوال مذکور بضابطهٔ اربعه متناسبه
بدینوجه باشد که مخرج مشترک هردو کسر ثلث وربع

بگیر و آن دوازده است و هردو کسر را ازان بیفگن تا باقی ماند پنج پس نسبت دوازده سوی پنج چون نسبت مجهول است سوی سه و مجهول احد الوسطین است پس سطح طرفین یعنی دوازده و سه را که سی و شش است بر وسط معلوم که پنج است قسمت کردیم هفت و خمس بر آمد همین مطلوب است یعنی تمام ماهی هفت و خمس بدست بوده است چون این را مجنس کنی سی و شش خمس شود پس دوازده خمس از ان در گل بود و نه خمس ازان در آب باقی ماند پانزده خمس و مرفوع آن سه است پس سه بدست بیرون از آب است چنانچه سائل گفته بود و بالجبر ظاهر

لانک تعادل شیا الّتی ثلثه و ربعه اعنی ربع

شی وسدسه بثلثة ثم تقسمها علی الکسر یخرج

ما مر و حل سوال مذکور بقاعدهٔ علم جبر و مقابله ظاهر است برای آنکه مجهول را شی فرض کنی و ثلث و ربع شی دور کنی بحسب گفتهٔ سائل تا

باقی ماند ربع و سدس شی پس آنرا معادله کن بسه که سائل گفته و این مسئله اول است از مفردات جبریه سه گانه که عدد معادل اشیا شد پس سه را بر کسر مذکور قسمت کن بدینوجه که اول مقسوم یعنی سه را در مخرج مشترک که دوازده است ضرب کن تا سی و شش شود باز ربع و سدس را در دوازده ضرب کن تا پنج شود و سی و شش را بر پنج قسمت کن تا هفت و خمس بر آید و همین مطلوب است چنانچه گذشت و بالخطائین

اظهر لانک تفرضها اثنی عشر ثم اربعة وعشرین

فیکون الفضل بین المحفوظین ستة وثلثین وبین

الخطائین خمسة وحل سوال مذکور بطریق خطائین ظاهر تر است چرا که فرض کنی مجهول را اول دوازده و چون ثلث و ربع از ان بیفکنی پنج ماند و سائل گفته بود سه پس خطا بدو زائد شد باز مجهول را بیست و چهار فرض کنی و چون ثلث و ربع از ان بیفکنی ده ماند و سائل گفته بود سه پس خطا بهفت زائد شد و مفروض

اول یعنی دوازده را در خطائ دوم یعنی ہفت ضرب
کن تا ہشتاد و چہار شود و این محفوظ اول است
باز مفروض دوم را کہ بیست و چہار است در خطائ
اول یعنی دو ضرب کن تا چہل و ہشت شود و این
محفوظ دوم است چون ہر دو خطا از یک جنس اند
یعنی زائد پس فضل میان محفوظین را کہ سی و شش
است بر فضل میان خطائین کہ پنج ست قسمت کن
تا ہفت و خمس بر آید و ہمین مطلوب است چنانکہ
گذرد انستی وبالتحلیل تزید علی الثلثۃ مثلہا
وخمسیہا الان الثلث والربع من کل عدد یساوی
ما بقی وخمسیہ وحل سوال مذکور بضابطۂ عمل
تحلیل چنین است کہ بہ آخر سوال یعنی بر سہ مثل
سہ را و دو خمس سہ را زیادت کن تا ہفت و خمس
شود چرا کہ سائل از ہفت و خمس ثلث و ربع کم
کردہ بود تا سہ باقی ماندہ بود وقاعدۂ کلیہ است کہ مجموع
ثلث و ربع ہر عدد کہ فرض کنی یک مثل باقی و دو خمس
باقی باشد چنانچہ در دوازدہ ثلث و ربع آن کہ

هفت است یک مثل و دو خمس باقی است که
پنج باشد و هم چنین در بیست و چهار ثلث و ربع
او که چهار و داست برابر باقی و دو خمس آنست که
ده باشد وقس علی ذالک امثاله بان تنظر النسبة
بین الکسور الملقاة و بین ما بقی من المخرج
المشترک وتزید علی العدد الذی اعطاه السائل
بمقتضی تلک النسبة و قیاس کن بدین مثال سوال
مذکور بطریق تحلیل حل امثال آنرا که سائل در ان
نقصان کسور کرده باشد بدینوجه که مخرج مشترک
کسور فرض کنی و آنچه از کسور افگنده باشی
از مخرج مذکور جدا بگیری و باقی را از مخرج جدا
بگیری و میان کسور افگنده شده و میان باقی نسبت
ملاحظه کنی پس عدد یکه سائل گفته باشد در آخر
سوال بران عدد موافق نسبت ملحوظ زیاده کنی تا مقصود
حاصل شود مثلا اگر کسی گوید کدام عدد است که
چون نصف و خمس ازان افگنده شود چهار ماند پس
مخرج مشترک نصف و خمس گرفتیم ده بدست

آمد واز وی نصف وخمس افکندیم پس کسر مذکوره
هفت است باقی سه است وهفت دو مثل ویک
ثلث سه باشد پس بر چهار که سائل گفته است
دو مثل ویک ثلث چهار افزودیم یعنی هشت و
چهار ثلث که مرفوع آن نه ویک ثلث است بر
چهار افزودیم سیزده ویک ثلث شد واین عدد
مطلوب است چون مجنس کنی چهل ثلث شود
ونصفش بیست ثلث وخمسش هشت ثلث است
چون مجموع را از چهل کم کنی دوازده ثلث ماند
و مرفوع آن چهار راست وهذا العمل الاخیر
من خواص هذه الرسالة واین عمل اخیر یعنی
تحلیل بوجهیکه مذکور شد من جملهٔ خواص این رساله
است ومصنف در حاشیهٔ منهیهٔ خود آنرا العکس
بهائی مسمی گردانیده والحق این ضابطهٔ کلیه از
مصنف مستحسن افتاده اگرچه مستنبط آن کلام
قوم است

*** مسئلة ***

رجلان حضرا بیع دابة فقال احدهما للاخر ان

اعطیتنی ثلث ما معک علی ما معی تم لی ثمنها

وقال الاخوان اعطیتنی ربع ما معک علی ما معي

تم لی ثمنها فکم مع کل منهما وکم الثمن سوال

ششم از سوالهای نهگانه این است که دو مرد حاضر شدند

ببیع دابه را یعنی دو کس خریدار آمدند مر دابه را که

فروخته می شد پس گفت یکی از انها مردیگر را که اگر

ثلث دراهم که باتست مرا بدهی باضافه ثلث مال

تو بر مال من قیمت دابه کامل می شود پیش من و مردم

دیگر گفت باول که اگر ربع دراهم که باتست مرا

بدهی باضافه ربع مال تو بر مال من قیمت دابه پیش

من کامل می شود پس چند چند درهم باهر یک از

خریداران بود و چند قیمت دابه بود نبالجبر نفرض

ما مع الاول شیأ وما مع الثانی ثلثة لاجل

الثلث فان اخذ الاول منها درهما کان معه شی

ودرهم وهو الثمن وان اخذ الثانی ما قاله کان

معه ثلثة دراهم وربع شی یعدل شیا ودرهما

پس حل سوال مذکور بطریق جبر ومقابله چنین است

که فرض کنی مال خریدار اول را شی و مال خریدار دوم را سه از جهت آنکه با او کسر ثلث است پس اگر بگیرد خریدار اول ثلث را از سه که مال خریدار دوم است و آن یک درهم بود پس نزد یک خریدار اول شی و واحد جمع شود و آن قیمت دابه بود بحسب گفتهٔ سائل و اگر خریدار دوم ربع شی بگیرد از خریدار اول پیش او سه درهم و ربع شی جمع شود و این قیمت دابه بود بحسب گفتهٔ سائل پس یک شی و یک درهم معادل سه درهم و ربع شی باشد و بعد

المقابلة درهمان یعدل ثلثة ارباع شی فالشی درهمان و ثلثان وما مع الثانی الثلثة المذکورة فالثمن

و ثلثة دراهم و ثلثا درهم و بعد مقابله یعنی اسقاط مشترک از طرفین و آن ربع شی و یک درهم است باقی ماند در یک طرف دو درهم و در طرف دوم سه ربع شی پس دو درهم معادل سه ربع شی باشد و این مسئلهٔ اول است از مفردات مسائل جبریه ستگانه پس بدستور ضابطه مسئله اول مذکوره

عدد را که دو درهم است بر سه ربع شی قسمت
کردیم بضابطه ا قسمت صحیح بر کسور دو صحیح و
دو ثالث خارج قسمت شد پس مال خریدار اول
که آنرا اشی فرض کرده بودیم دو درهم و دو ثالث
است و مال خریدار دوم خود همان سه مفروض است
پس قیمت دابه سه درهم و دو ثالث باشد که
چون ثالث مال خریدار دوم که یک است بر مال
خریدار اول افزائی نیز سه درهم و دو ثالث میشود
وچون ربع مال خریدار اول که دو ثالث است بر
مال خریدار دوم افزائی نیز سه درهم و دو ثالث میشود
وهمین مطلوب است فاذا صححت الکسور کان
مع الاول ثمانیة ومع الثانی تسعة وللثمن احد
عشر پس هرگاه کسور را صحیح اعتبار کنی بدینوجه
که انچه با خریدار اول است یعنی دو درهم و دو ثالث
آنرا مجنس کنی هشت ثالث شود وانچه با خریدار دوم
است یعنی سه درهم آنرا مجنس کنی نه ثالث شود
و قیمت دابه را که سه درهم و دو ثالث است نیز

بخمس کنی یازده ثامنشث شود وهر سه اعداد را تصحیح
اعتبار کنی پس باخریدار اول هشت درهم باشد
و باخریدار دوم نه درهم و قیمت دابه یازده درهم
وهذه المسئلة سیالة واین مسئله سیال در دان
است جوابش بعدد معین نتوان گفت بلکه بحسب
فرض مال خریدار دوم جوابش باید گفت چنانکه در
حل مذکور مال خریدار دوم سه فرض کردی پس
جواب آنست که مذکور شد واگر مال آنرا شش
فرض کنی پس جواب بعد تصحیح کسور آن باشد
که باخریدار اول شانزده بود وباخریدار دوم هژده و
قیمت دابه بیست ودو وعلی هذا القیاس مال خریدار
دوم را نه یا دوازده یا پانزده یا یازده فرض کنند پس
درینصورت جواب سائل بتردید باید گفت والا
بتعیین هیچ مقید نیست ولاستخراجها وامثالها
طریق سهل لیس من الطرق المشهورة وهو ان
تنقص من مسطح مخرجی الکسرین واحدا ابدا
یبقی ثمن الدابة ثم احد الکسرین یبقی ما مع

احدهما ثم الاخير ليبقى ما مع الثاني وبرای

استخراج این سوال وامثال آن یعنی هر سوالیکه

دران مساوات دو عدد حکم کرده باشند بزیادتی

کسر هریک بر دیگری هر کسر که باشد طریقی آسان

است سوای طریق مشهوره وآن این است

که هردو مخرج کسرین راکه در سوال مذکور است

باهم ضرب کنی و نقصان کنی از حاصل ضرب مذکور

یک را همیشه تا قیمت واحد باقی ماند در مثال مذکور

من بعد نقصان کنی از تمام حاصل ضرب مذکور یک

کسر را تا باقی ماند مال احد الرفیقین و باز نقصان کنی

از تمام حاصل ضرب مذکور کسر دیگر را تا باقی ماند

مال رفیق دیگر ففی المثال تنقص من اثنی عشر واحدا

ثم اربعة ثم ثلثة لیبقی کل من المجهولات الثلثة

پس در مثال مذکور مخرج ثلث را که سه است در مخرج

ربع که چهار است ضرب کردیم دوازده شد چون از

دوازده یک نقصان کردیم یازده ماند وآن قیمت

واحد است و چون ثلث دوازده که چهار است

کم کردیم هشت ماند و آن مال خریدار اول است و
چون ربع وی که سه است کم کردیم نه ماند و آن مال
خریدار دوم است و هم چنین اگر سائل در سوال
مذکور بجای ثلث و ربع خمس و ربع می گفت پس
جواب بطریق مذکور چنین باشد که پنج و چهار را که
مخرجین کسرین هستند با هم ضرب کنیم بیست شد
چون خمس را از بیست کم کنیم شانزده ماند و آن مال
یک خریدار است و چون ربع از بیست کم کنیم
پانزده ماند و این مال خریدار دیگر است پوشیده
نماند که چون بدین طریق آسان جواب گفته شود سائل
نخواهد بود با که جواب معین باشد لیکن هرگاه تناسب
مذکور در بسیار اعداد یافته می شود احتمال است که
جواب مجیب مطابق مرکوز سائل نیفتد مثلا او در
مثال مذکور درستن تناسب مذکور را در شانزده و هژده
و بیست و دو یافته پرسیده باشد و جواب مجیب
بدو از ده و هشت و نه باشد *

مسئله

(۶۰)

ثلثة اقداح مملوة احدها باربعة ارطال عسلا

والاخر بخمسة خلا والاخر بتسعة ماء اصبت في

اناء واحد ومزجت سكنجبينا ثم ملئت الاقداح

منه فكم في كل من كل سوال هفتم از سوالهای نهگانه

سه قدح اند یکی ازان پر است از چهار رطل

شهد و دیگر پر است از پنج رطل سرکه و سوم پر

است از نه رطل آب و ریخته شدند هر سه جز از

اقداح سه گانه در آوندی و آمیخته شدند باهم تا

سکنجبین شد پس آنکه آتش بینند تا چیزی کم نشود

من بعد هر سه اقداح از سکنجبین مذکور پر کرده شد

پس درینوقت در هر قدح چه قدر از چیزهای سه

گانه باشد فاجمع الاوزان واحفظ المجتمع واضرب

ما في كل من الاوزان الثلثة واقسم الحاصل

على المحفوظ فالخارج ما فيه من النوع المضروب

فيه پس حل سوال مذکور بطریق اربعهٔ متناسبه

چنین است که جمع کن همگی اوزان انواع سه گانه شهد و

سرکه و آب را و یاد دار مجموع را که هژده رطل

است پس در هر قدح اربعۂ متناسبہ پیدا شد اول
مجموع اوزان که آنرا محفوظ نام نهاده شد دوم وزن
اصل آن قدح که آنرا وزن مخصوص نام توان کرد
سوم وزن نوعی از انواع سہ گانۂ ممزوجہ و آنرا انوع
ممزوج مسمی باید کرد چہارم قدر مجہول از نوع
ممزوج که مطلوب است پس در هر قدح نسبت
محفوظ سوی وزن مخصوص چون نسبت نوع ممزوج
باشد سوی قدر مجہول از نوع ممزوج پس مجہول
احد الطرفین است باید که وزن مخصوص هر قدر را
در هر یک از اوزان سہ گانہ که نوع ممزوج است ضرب
کن و حاصل ضرب را بر محفوظ که طرف معلوم است
قسمت کن انچه خارج شود آن مقدار مطلوب است
از نوع ممزوج در ان قدح فتضرب لاربعة فی
نفسها و تقسم کما مر فی الرباعی ثمانیة اتساع
رطل عسلا ثم فی الخمسة کذلک ففیه رطل و
تسع خلا ثم فی التسعة کذلک ففیه رطلان ماء
او الکل اربعة چون کلیہ مذکوره دانستی پس

بتفصیل احوال ہر قدح و اینکه چه قدر از انواع سه گانه شهد و سرکه و آب موجود است در هر قدح باید دانست پس در قدح چهار رطلی نسبت مجموع اوزان یعنی محفوظ که هژده رطل است بسوی وزن مخصوص که چهار رطل است چون نسبت نوع ممزوج است از انواع سه گانه بسوی قدر مجهول ازان نوع ممزوج پس در قدح مذکور اگر نوع ممزوج شهد باشد پس وزن مخصوص را که چهار رطل است در نوع ممزوج که آنهم چهار رطل است ضرب کنی و حاصل ضرب را که شانزده است بر هژده که محفوظ است قسمت کنی تا هشت تسع بر آید پس در قدح مذکور هشت تسع رطل شهد باشد و اگر نوع ممزوج سرکه باشد پس وزن مخصوص را که چهار رطل است در نوع ممزوج که پنج رطل است ضرب کنی و حاصل ضرب را که بیست است بر هژده که محفوظ است قسمت کنی تا واحد و یک تسع بر آید پس در قدح مذکور یک رطل و یک تسع رطل سرکه

باشد و اگر نوع ممزوج آب باشد پس وزن مخصوص
را که چهار رطل است در نوع ممزوج که نه رطل است
ضرب کنی و حاصل ضرب را که سی و شش است به
هژده که محفوظ است قسمت کنی تا دو بر آید پس
در قدح مذکور دو رطل آب باشد و مجموع هشت
تسع رطل هشت و یک رطل و یک تسع رطل سرکه
و دو رطل آب چهار رطل می شود که وزن مخصوص
قدح چهار رطل است ثم تضرب الخمسة فی نفسها
و فی الاربعة و التسعة و تفعل ما مر یکون فی
الخماسی رطل و ثلثة اتساع و نصف تسع خلا
و رطل و تسع عسلا و رطلان و نصف ماء والکل
خمسة من بعد در قدح پنج رطلی نسبت. مجموع اوزان
یعنی محفوظ که هژده رطل است بسوی وزن مخصوص
که پنج رطل است چون نسبت نوع ممزوج است
از انواع سه گانه بسوی قدر مجهول ازان نوع پس
در قدح مذکور اگر نوع ممزوج سرکه باشد پس وزن
مخصوص را که پنج است در نوع ممزوج که نیز پنج

است ضرب کنی و حاصل ضرب را که بیست و پنج است بر هژده که محفوظ است قسمت کنی تا واحد و سه تسع و نصف تسع برآید پس در قدح مذکور یک رطل و سه تسع رطل و نصف تسع رطل سرکه بود و اگر نوع ممزوج شهد باشد پس وزن مخصوص را که پنج است در نوع ممزوج که چهار است ضرب کنی و حاصل ضرب را که بیست باشد بر هژده قسمت کنی تا واحد و تسع بر آید پس در قدح مذکور یک رطل و تسع رطل شهد باشد و اگر نوع ممزوج آب باشد پس وزن مخصوص را که پنج است در نوع ممزوج که نه رطل است ضرب کنی و حاصل ضرب را که چهل و پنج است بر هژده قسمت کنی تا دو و نصف بر آید پس در قدح مذکور دو رطل و نصف رطل آب بود. مجموع یک رطل و سه تسع رطل و نصف تسع رطل سرکه و یک رطل و تسع رطل شهد و دو و نیم رطل آب پنج رطل می شود که وزن مخصوص

قدح پنج رطل است ثم تفعل ذلک بالقسمة یکون

في التساعي رطلان عسلا ورطلان ونصف خلا و اربعة ارطال ونصف ماء والكل تسعة من بعد

در قدح نه رطل نسبت مجموع او زان بمثنی محفوظ که هژده است بسوی وزن مخصوص که نه رطل است چون نسبت نوع ممزوج است از انواع سه گانه بسوی قدر مجهول ازان نوع پس وزن قدح مذکور اگر نوع ممزوج شهد باشد پس وزن مخصوص را که نه رطل است در نوع ممزوج که چهار است ضرب کنی وحاصل ضرب را که سی وشش است بر هژده که محفوظ است قسمت کنی تا دو بر آید پس در قدح مذکور دو رطل شهد باشد واگر نوع ممزوج سرکه باشد پس وزن مخصوص را که نه رطل است در نوع ممزوج که پنج است ضرب کنی وحاصل ضرب را که چهل و پنج است بر هژده که محفوظ است قسمت کنی تا دو و نصف بر آید پس در قدح مذکور دو و نیم رطل سرکه باشد و اگر نوع ممزوج آب باشد پس وزن مخصوص

را که نه است در نوع ممزوج که نیز نه است ضرب کنی و حاصل ضرب را که هشتاد و یک است بر هر ده که محفوظ است قسمت کنی تا چهار و نیم بر آید پس در قدح مذکور چهار و نیم رطل آب بود و مجموع دو رطل شهد و دو و نیم رطل سرکه و چهار و نیم رطل آب نه رطل میشود که وزن مخصوص قدح نه رطلی است ※

※ مسئله ※

قیل لشخص کم مضی من اللیل فقال ثلث ما مضی یساوی ربع ما بقی فلم مضی وکم بقی

سوال ششم از سوالهای نهگانه این است گفته شد مر شخصی را که چند ساعت از شب گذشت پس او جواب داد که ثلث گذشته مساوی ربع باقی مانده است پس چند ساعت گذشته است و چند باقی مانده فبالجبر افرض الماضي شیأ فالباقي اثنا عشر الا شیأ فثلث الماضي یعدل ثلثة الا ربع شيء وبعد الجبر ثلث الماضي وربعه یعدل

ثالثاً پس حاصل سوال مذکور انشاءالله بجبر و مقابله چنین است که فرض کن ساعات ماضیه یعنی گذشته را شی پس باقی مانده دوازده ساعت بود الا شی بدانکه مجموع روز و شب را بیست و چهار ساعت متساویه میکنند و این را ساعات مستویه گویند که بسبب درازی و کوتاهی روز و شب تفاوت در مقدار ساعات مذکوره نمیشود لیکن هر دو ساعات روز و شب جداگانه متفاوت میشود و گاهی هر دو دوازده ساعت میشود و گاهی ساعات روز زیاده از دوازده و ساعات شب کم و گاهی بالعکس و نیز روز را جدا دوازده ساعت میکنند و شب را جدا و این را ساعات معوجه و زمانیه گویند که بسبب درازی و کوتاهی روز و شب تفاوت در مقدار ساعات نیز میشود اما هر دو دوازده همیشه بحال باشد و مصنف کلام مجیب را مبنی بر تقسیم دوم نمود و گفت که چون ساعات ماضیه شی فرض کرده شد پس ساعات باقی مانده دوازده ساعت

الا شی باشد پس ثلث ساعات ماضیه که ثلث
شی باشد مساوی سه ثلث ساعات الا ربع شی بود
که ربع دوازده ساعات الا شی است و بعد
جبریعنی حذف استثنا از طرفیکه الا ربع شی است
و زیادتی آن بر طرف دیگر یعنی بر ثلث شی پس
ثلث شی و ربع شی مساوی سه ساعت
بود و این مسئله اول است از مسائل سه گانه
جبریه مفردات پس عدد معادل را که سه است که
بر عدد اشیا که ثلث و ربع شی است بدستور
مسئله مذکوره قسمت کردیم پس بضابطهٔ قسمت
پنج و سبع بر آمد بدینوجه که ثلث و ربع را از مخرج
مشترک گرفتیم هفت شد و این حاصل مقسوم
علیه است باز سه را در مخرج مشترک ضرب
کردیم سی و شش شد این حاصل مقسوم است پس
سی و شش را بر هفت قسمت کردیم فالخارج
من القسمة خمسة وسبع و هو الساعات الماضية
فالباقية ستة وستة اسباع ساعة پس خارج قسمت

پنج ساعت و سبع ساعت باشد و این ساعات
گذشته است پس باقی از دوازده شش
ساعت و شش سبع ساعت باشد و ثلث
ساعت گذشته که مخرجش سی و شش سبع
است دوازده سبع بود و آن مساویست ربع
ساعات باقی مانده را که مخرجش چهل و هشت
سبع است وبالاربعة المتناسبة اجعل الماضي
شيأ والباقي اربع ساعات لاجل الربع فثلث
الشي يساوي ساعة فالشي الماضي ثلث ساعات
والكل سبع و حل سوال مذکور بطریق اربعه
متناسبه چنین است فرض کن ماضی را شی و باقی را چهار
ساعت برای کسر ربع پس ثلث شی یعنی ماضی مساوی
بود یک ساعت را که ربع باقی است پس شی ماضی سه
ساعت باشد برای کسر ثلث و تساوی او با ربع چهار
و مجموع هر دو هفت است پوشیده نماند که در تحصیل
حل بطریق اربعه متناسبه حاجت بفرض شی
نیست بلکه برای کسر ربع چهار فرض کنند و برای

ثابت سه فرض کنند و پس فنسبة الثلثة الى السبعة

كنسبة المجهول الى اثنى عشر فاقسم مسطح

الطرفين على الوسط يخرج خمسة وسبع پس

نسبت سه که ماضی است سوی هفت که مجموع ماضی

و باقیست چون نسبت مجهول بود سوی دوازده

پس قسمت کن حاصل ضرب طرفین یعنی سه و دوازده

را که سی و شش است بر وسط معلوم که هفت

است تا پنج و سبع بر آید و این ساعات گذشته

است و نیز نسبت چهار سوی هفت چون نسبت

مجهول سوی دوازده است پس قسمت کن حاصل

ضرب طرفین یعنی چهار و دوازده را که چهل و هشت

است بر هفت که وسط معلوم است تا شش و شش

سبع بر اید و این ساعات باقی مانده است *

*** مسئلة ***

رمح مركوز فى حوض والخارج من الماء

خمسة اذرع ومال مع ثبات طرفه حتى لاقى

راسه سطح الماء فكان البعد بين مطلعه من

الماء وموضع ملاقاة راسه له عشرة اذرع كم

طول الرمح سوال بهم از سوالهای نهگانه اینست

نیزه ایست راست ایستاده در حوضی واز نیزهٔ مذکور

بیرون از آب پنج گز است وکج شد نیزهٔ مذکور

با انکه طرف زیرین آن که نزدیک زمین است بجای

خود است تا انکه سر نیزه ملاقات کرد سطح آب

حوض را پس در ینوقت از جائیکه نیزه ازانجا بیرون

بود چون راست ایستاده بود تا انجا که سر نیزه با سطح

آب ملاقات کرد بعد وسافت بمقدار ده گز است

پس چند گز درازی نیزه باشد فبالجبر نفرض الغائب

فی الماء شیأ فالرمح خمسة وشئ ولا ریب انه

بعد المیل وترقائمة احد ضلعیها عشرة اذرع

والاخر قدر الغائب منه اعنی الشیٔ فمربع

الرمح اعنی خمسه وعشرین ومالا وعشرة اشیاء

مسا و لمربعی العشرة والشیٔ اعنی مائة ومالا

بشکل العروس پس حل سوال مذکور بطریق

جبر ومقابله بدینوجه باشد که فرض کرده شود انچه از نیزه

درون آب غائب است شئی پس تمام نیزه پنج
گز و شئی باشد واین ظاهر است و شک نیست
درین که تمام نیزهٔ مذکور که پنج گز و شئی است وتر
زاویهٔ قائمه باشد از مثلثی که حادث شده است درون
آب ویک ضلع محیط بزاویهٔ قائمه ده گز است که
بعد متوهم است بر سطح آب حوض میان مطلع نیزه
وقت قیام خود و میان موضع ملاقات سر نیزه با سطح
آب وقت میلان خود وضلع دیگر محیط بزاویهٔ قائمه
مذکور انچه از نیزه غائب بوده درون آب وقت
قیام که آنرا شئی فرض کرده ایم وضلع سوم مثلث
مذکور تمام نیزه مذکور بود که وتر زاویهٔ قائمه آن مثلث
است پس مربع تمام نیزه که شئی و پنج گز است
بضابطهٔ ضرب که سابقا مذکور شده بیست و پنج
عدد و یک مالٌ و ده شئی باشد و مربع قدر غائب
از نیزه که شئی است مال باشد و مربع ضلع دیگر
محیط بقائمه بالای سطح آب که ده گز است صد
باشد و مربع ضلع اول که وتر قائمه است اعنی بیست

و پنج عدد و یک مال و ده شی مساوی بود مر
دو مربع دو ضلع باقی را که یک مال و عدد است
بشکل عروس که در هندسه باثبات رسیده
و آن این است هر مثلثی که زاویه قائمه دارد مربع
وتر زاویه قائمه آن برابر می شود مر دو مربع دو ضلع
باقی مثلث را که محیط اند بزاویه قائمه وبعد اسقاط
المشترک یبقی عشرة اشیاء معادلة لخمسة
وسبعین والخارج من القسمة سبعة ونصف وهو
القدر الغائب فی الماء فالرمح اثنا عشر ذراعا
ونصف وبعد مقابله یعنی اسقاط مقدار مشترک
و آن بیست و پنج عدد و یک مال است از طرفین
متعادلین که یکی از ان بیست و پنج عدد و یک مال
و ده شی است و طرف دیگر یک مال و عدد است باقی
ماند ده شی در طرفی که معادل بود هفتاد و پنج عدد را
در طرف دیگر و این مسئله اول است از مسائل
مفردات ستگانه جبریه که عدد معادل اشیا شد
پس عدد مذکور را که هفتاد و پنج است بر عدد اشیا

گز ده است بحسب ضابطهٔ مسئله مذکوره قسمت
کردیم هفت ونیم بر آمد واین شی مجهول است
یعنی آنچه از نیزه غائب بوده است در آب هفت
ونیم گز بوده وهرگاه از نیزه آنچه بیرون بود بحسب
گفتهٔ سائل پنج گز است پس تمام نیزه دوازده
ونیم گز باشد ولاستخراج هذه المسئلة ونظایرها
طرق اخر تطلب مع براهینها من کتابنا الکبیر
وفقنا الله تعالی لاتمامه وبرای استخراج این
مسئله ومانند آن طریقهای دیگر اند که در خواسته
شوند از کتاب کلان ما که بحر الحساب نام دارد وتوفیق
دهد خدای تعالی مارا برای تمام کردن کتاب بدانکه
من جملهٔ طرق مذکورهٔ موعوده عمل خطأین است بدینوجه
که فرض کنی نیزه را پانزده گز ومربع آن دو صد وبیست
وپنج گز باشد ومجموع دو مربع دو ضلع محیط بالقائمه
که هریک ده گز است دو صد باشد پس خطاء اول
بیست وپنج زائد شد من بعد فرض کنی تمام نیزه را
بیست گز ومربع آن چهار صد گز باشد ومجموع دو

مربع دو ضلع محیط بقائمه که یکی ده گز است بحسب
گفته سائل و دیگر پانزده گز است بحسب فرض فارض
سه صد و بیست و پنج گز باشد پس خطای دوم هفتاد
و پنج زائد بود و محفوظ اول یعنی حاصل ضرب مفروض
اول که پانزده است در خطای دوم که هفتاد و پنج
است یکهزار و صد و بیست و پنج بود و محفوظ دوم
یعنی حاصل ضرب مفروض دوم که بیست است
در خطای اول که بیست و پنج است پانصد باشد و
چون هر دو خطا از یک جنس است فضل بین
المحفوظین را که ششصد و بیست و پنج است
بر فضل بین الخطائین که پنجاه است قسمت کردیم
موافق ضابطه قسمت دوازده و نیم بر آمد و این
مقدار تمام نیزه است اگر پنج گز خارج آب از وی کم
کنی مقدار غائب در آب معلوم شود *

خاتمة

این تمام کتاب است که مصنف ذکر آن در خطبه
وقت تبویب کتاب گذاشته بود و جهش اینجا

بیان کرده شد قد وقع للحکماء الراسخین فی
هذا الفن مسائل صرفوا فی حلها افکارهم بدرستی
واقع شده حکمای راسخین را درین فن حساب
سوالهای چند که صرف کرده اند در حل آنها فکرهای
خود را ووجهوا الی استخراجها انظارهم ومتوجه
کرده اند سوی استخراج آنها نظرهای خود را وتوصلوا
الی کشف نقابها بکل حیلة وبتکلف رسیده
اند تا دور کردن پرده از روی سوالهای مذکوره بهر
حیله که دست داد وتوسلوا الی رفع حجابها
بکل وسیلة وسبب قربت جسته اند سوی بر داشتن
حجاب از روی آنها بهر وسیله وسببی که اتفاق
افتاد فما استطاعوا الیها سبیلا پس نیافتند سوی
آن سوالها راهی ولا وجدوا علیها مرشدا ودلیلا
ونیافتند بر حل آنها راه نماینده وراه بری را فهی
باقیة علی عدم الانحلال من قدیم الزمان
پس سوالهای مذکوره باقی استند بر عدم انحلال
خود مستعصیة علی سائر الاذهان الی هذا الان

یعنی لادن و نافرمان بر دارند بر تمام اذهان محاسبین
از زمان سابق تا اینوقت قد ذکر علماء الفن بعضها
في مصنفاتهم واورد واشطرا منها فی مصنفاتهم
و به تحقیق ذکر نموده اند عالمای فن حساب بعضی از ان
سوالهارا در مصنفات و مولفات خود تحقیقا
لاشتمال هذا الفن علی المستصعبات الابیات و
افحاما لمن یدعی عدم العجز في الحسابیات
یعنی سوالهای چند آورده اند برای تحقیق و اثبات
این معنی که فن حساب مشتمل است بر مضامین
دشوار که اذهان مردم از حل آن انکار میکنند
و نیز برای خاموش گردانیدن والزام دادن کسانی را
که دعوی میکنند که ما در استخراج مجهولات حسابیه
عجز نداریم وتحذیرا للمحاسبین من التزام
الجواب عما یورد علیهم منها وحثا لاصحاب
الطبائع الوقادة علی حلها والکشف عنها و نیز برای
ترسانیدن محاسبین را از ینکه جواب هرچه بر انها از
امور حسابیه آورده شود بر خود لازم بگیرند تا

مبادا کہ کاذب شوند ونیز برای آنکہ تحقیق اصحاب
طبائع ذکیہ را بہ آن سوالہا دور کردن پردہ از روی
آنہا وانا اوردت فی ہذہ الرسالۃ سبعۃ منہا علی
سبیل الانموذج اقتداءً ابمنارهم واقتفاءً
لآثارهم ومن آوردہ ام درین رسالہ ہفت سوال
از ان سوالہا بطریق نمونہ بجہت پس روی نشان
ایشان وپیروی آثار ایشان وہی ہذہ وسوالہای
ہفت گانہ این است الاولی اول از سوالہای
ہفت گانہ این است عشرۃ مقسومۃ بقسمین اذا
زید علی کل جذرہ وضرب المجتمع فی المجتمع
حصل عدد مفروض یعنی دہ مقسوم است بدو قسم
چون زیادہ کردہ شود بر ہر یک از قسمین جذر آن قسم
و ضرب کردہ شود مجموع احد القسمین وجذرش در مجموع
قسم دیگر وجذرش حاصل شود عدد مفروض پوشیدہ نماند
اگر از عدد مفروض عدد تام مراد باشد پس درین مسئلہ ہیچ
اشکال نیست واگر عدد معین مراد باشد پس آن
معلوم نیست واگر دہ مراد باشد چنانچہ لفظ مفروض

دلالت میکنند بران پس مسئله محال است و باطل

نه مشکل و قابل جواب الثانیة مجذوران زدنا

علیه عشرة کان للمجتمع جذرا ونقصنا ها منه کان

للباقی جذر و سوال دوم از سوالهای هفت گانه

این است یعنی مجذوری باشد که اگر زیاده کنیم

بران مجذور ده را مجموع را جذر بود یا نقصان کنیم

ازان ده را باقی را جذر بود بدانکه از مجذور و جذر

مجذور منطق و جذر تحقیقی مراد است و الا هیچ

اشکال نماند درین مسئله و لطف الله مهندس

ابن استاد احمد معمار از پدر او رخود ما عطاء الله خان این

مسئله نقل کرده که در نظم خلاصه فرموده است

❋ نظم ❋

❋ دو مربع که جمع کرده بهم ❋

❋ ده وی افزون کنیم ده یا کم ❋

❋ باقی و مجمع که کرد ظهور ❋

❋ هر دو باشد بدات خود مجذور ❋

❋ یا فتم من ازین سوال وجواب ❋

❋ بست و پنج و یکی تو هم در باب ❋

یعنی بایست و پنج مجذور منطق است و یک هم مجذور منطق است چون هر دو را جمع کنی بایست و شش شود پس اگر ده ازان کم کنی شانزده باقی ماند آنهم مجذور منطق است و اگر ده بران افزائی سی و شش شود آنهم مجذور منطق است پوشیده نماند که ناظم مذکور لفظ مجذور را با حرف شرط ضم کرده مجذوران بصیغۀ تثنیه خوانده است تا جواب یابند و مخالفت این توجیه بر هیچ کس از واقفان علم نحو مخفی نیست چه نسخه متعدده اش را ضمیر غائبه و منه اذکار صریح میکنند و تاویلات بعید اگر مسلم داریم پس چون حرف شرط از میان برخاست قول کان بکدام کلمه پیوند و بندۀ حقیر کاتب حروف راحال این مسئله بخاطر رسیده و از منصفان عدالت پیشه مرجوست که پسند طبع دشوار پسند ایشان افتد و آن این است که او را بر معنی انفصال حقیقی خود دارند و مفهوم سوال چنین گویند که ام مجذوری است منطق که در روی یکی ازین دو صفت یافته شود

چنانچه در ترجمه سابقا گفته آمد پس بدانکه مجذور منطق موصوف بصفت اول دو دو ربع است که جذرش بالتحقیق یک و نیم است و چون ده بر آن بیفزائی دوازده و ربع شود و این مجتمع هم مجذور منطق است و جذرش بالتحقیق سه و نیم است و مجذور منطق موصوف بصفت دوم دوازده و ربع است که مجذور منطق است و جذر تحقیقش سه و نیم است چون ده ازوی کم کنی دو و ربع باقی ماند و آن هم مجذور منطق است چنانکه دانستی باید دانست که درین حال که مذکور شد نکافی نیست چه معنی مذکور می تاویل از لفظ سوال فهمیده میشود و عدد مخلوط یکسر گرفتن هم بعید نیست چنانچه اکثر حاد رسائل پیشین در متن گذاشته است و استخراج این صورت بآسانی هم دست نمیدهد که خالی ده اشکال سئاله کند چه اگر باسانی میشد شارحین این کتاب خصوصا شارح عصمت الله سهارنپوری علیه الرحمه این احتمال را که ذکر کرده ایم نمیکند اشت

چنانچه در مسئله هفتم در تحقیق معنی کلمه او تمامی
احتمالات عقلیه را طی نموده است بحمد الله تعالی
که جای هیچ سوال از سوالهای هفتگانه بدین وجه
از کسی نشده است که هم مسئله مشکل مانده
و هم قابل جواب بود و اگر کسی گوید که او بمعنی
واو است گوئیم این مناسب نیست چه معنی غریب
وقتی گیرند و تاویل زمانی کنند که معنی حقیقی خود
درست نشود آری اگر در صورت اخذ معنی
حقیقی مسئله بین و ظاهر الاختلال میشد البته معنی را
تاویل گرفتن ضرور افتادی چه مسئله را مشکل فرض
کرده است پس بنا بر اثبات معنی اشکال
در مسئله معنی تاویلی ضرور شد این است انچه
درین هنگام طبع ناقص بدان سماحت نموده لعل الله
یحدث بعد ذلک امرا الثالثة اقر لزید بعشرة الا جذر
ما لعمرو ولعمرو بخمسة الا جذر ما لزید سوال سوم
از سوالهای هفتگانه این است که اقرار کرده شد
مر زید را بده درهم الا جذر انچه مر عمرو راست و نیز

اقرار کرده شد بر عمرو را به پنج درم الا جذر آنچه
مر زید راست بدانکه از جذر عام مراد اوست تحقیقی
باشد یا تقریبی چه بهر صورت اشکال است درین
مسئله و در تعلیقات حضرت استاذی وقبلتی مولانا
ابوالخیر تغمده الله بغفرانه یافته شده که در بعض نسخ
این کتاب (و بخمسیه) به تثنیه خمس وارجاع ضمیر
عمرو رسش بسوی عشره نوشته شده پس برین
تقدیر انحلال مسئله ظاهر است که اقرار کرده برای
زید به ده درم و برای عمرو بهات پس این راست آمد
که برای زید اقرار کرده است بده الا جذر مال عمرو
که جذر واحد واحد است و برای عمرو به دو خمس ده یعنی چهار
الا جذر مال زید یعنی سه و بر تقدیر نسخهٔ مشهوره
اشکال باقیست انتهی ترجمه کلامه تغمده الله بغفرانه

الرابعة عدد مکعب قسم بقسمین مکعبین سوال
چهارم از سوالهای هفتگانه این است یعنی عددیست
مکعب و قسمت کرده شد به دو قسم که آن هر دو نیز
مکعب اند بدانکه قسمین متساوی یکدیگر ند یا مختلف

بصورت اشکال دار دو معنی کعب و کعب
خودها گذشته است الخامسة عشرة مقسومة
بقسمين اذا قسمنا كلا منهما على الاخر وجمعنا
الخارجين كان المجتمع مسا ويا لاحد قسمى
العشرة سوال پنجم از سوالهای هفت گانه این است
یعنی ده قسمت کرده شده بدو قسم بوجهیکه چون هریک
را از قسمین بر دیگر قسمت کنیم هردو خارج قسمت
را مجموع خارجین مساوی بود یکی را از دو قسم
بدانکه مراد از قسمین درایجاد و قسم مختلف است
والا مسئله محال بود شکل قابل جواب و مساوات
خارجین با یکی از دو قسم مذکوره مفروضه مراد است
نه عام والا هیچ اشکال نباشد درین مسئله السادسة
ثلثة مربعات متناسبة مجموعها مربع سوال
ششم از سوالهای هفت گانه این است یعنی سه
مربع هستند متناسبه که نسبت یکی از ان سوی
دوم چون نسبت دوم سوی سوم است و مجموع
هرسه نیز مربع است مخفی نماند که هرسه مربع متناسبه

را که فرض کنی به تکرار مربع متوسط خود نیز مربع
باشد مثلا یک و چهار و شانزده یا یک و نه و هشتاد
و یک و علی هذا القیاس چنانچه ظاهراست مثلا در
مثال اول هر سه را جمع کردیم بیست و یک شد
چون باز چهار باوی بگیریم بیست و پنج شود و آن
هم مربع است و هم چنین پس ازین کلیه دریافت
شد که این مسئله محال است نه مشکل قایل جواب
بدانکه کلیه که بیان کردیم مخصوص بمربعات نیست
بلکه هر سه عدد را که متناسبه فرض کنی مربع باشند
یا نه بشرطیکه اول اعداد سه گانه واحد باشد مجموع
آنها به تکرار وسط البته مربع باشد فاحفظ هذا چنانچه
در یک و سه و نه که مجموع آنها سیزده است و چون
سه بار دیگر باوی جمع کنند شانزده شود و این مربع
است و در یک و پنج و بیست و پنج که مجموع سی
و یک است چون پنج دیگر باز باوی جمع کنی سی
و شش شود و این مربع است السابعة هفتم از

سوالهای هفت گانه عدد و اذا زید علیه جذره

و در هما ن او نقص منه جذره و در هما ن کان

المجتمع او الباقی جذر مجذور یست معنی این چون

زیاده کرده شود بران جذر مثل و دو درهم مر مجتمع

را جذر باشد و چون نقصان کرده شود از ان مجذور

جذر مثل او دو درهم باقی را هم جذر باشد بدانکه کلمه

او اینجا بمعنی واو جمع است و در کلام مصنف بسیار

آمده چنانچه در حل مسئله سوم از باب نهم بطریق

خطاین میگوید ان فرضناه خمسة فالخطأ الاول اثنان و ثلث

زائد او اثنین فالخطأ الثانی ثلث خمس ناقص چه عمل

خطاین نمی شود تا که دو بار فرض نکنند و اگر لفظ او را

بمعنی واو نگیرند هیچ اشکال نیست در مسئله مذکوره

چه یک مربع است چون جذر مثل که نیز یک است

و دو درهم بران افزایند چهار شود و آن نهم مجذور

است و هم چنین نه چون مجموع جذر مثل که سه است

و دو درهم از ان نقصان کنند چهار ماند و آن هم مجذور

است چنانکه لطف الله مهندس بهمین معنی گفته است ٭

* نظم *

* در خلاصه نمود صاحب من *
* بر سوالی شکر ختم سخن *
* آن مربع که جذر رود در هم *
* بر وی افزون کنی اگر یا کم *
* جمع یا باقیش بود مجذور *
* یک وتیا قسم زروی شعور *

هذا آخر این همه را که یاد کردیم درین مختصر واعلم ایها الاخ العزیز الطالب لنفائس المطالب بدان ای برادر عزیز که طالب مطالب نفیسه هستی قد اوردت لک فی هذه الرسالة الوجیزة بل الجوهرة العزیزة من نفائس عرائس قوانین الحساب ما لم یجتمع الی الان فی رسالة و لا کتاب بر رسنی آوردم برای تو درین رساله که لفظش اندک است و معنیش بسیار بلکه جوهریست کمیاب از قوانین نفیسه حساب که بمنزله عروس است اینچه جمع نشده است تا این وقت در هیچ کتاب

خرد وکلان فاعرف قدرها ولا ترخص مهرها
پس بشناس قدر او را وارزان مکن مهر او را
واصنعها عمن ليس اهلها ولا تزفها الا الى حريص
على ان يكون بعلها وبازدار آنرا از کسیکه نیست
اهل آن رساله که بمنزلهٔ عروس است ومفرست
آنرا مگر بخانهٔ کسی که حریص باشد بر اینکه شوهرش
باشد ولا تبذلها لكثيف الطبع من الطلاب
ومده آنرا بکسی از طالبان که طبع کثیف دارد
لئلا تكون معلقا للدرر في اعناق الكلاب
تا نشوی آویزندهٔ مروارید درگردن سگان فان كثيرا من
مطالبها حرى بالصيانه والكتمان حقيق
بالاستتار عن اكثر اهل هذا الزمان زیرا که بدرستی
بیشتر از مطالب این کتاب سزاوار است
به نگاهبانی وپوشیدن ولایق است به اخفا کردن
از اکثر مردم این زمان فاحفظ وصيتي اليك
والله حفيظ عليك پس یاد دار وصیت مرا که سوی
تست وخدای سبحانه نگاهبانست بر تو والحمد

لله المیسر للاتمام والموفق للاختتام شکراست
مر خدایرا که آسان کننده است اتمام هر چیزرا
وتوفیق دهنده است برای تمام گردانیدن
هر چیز خصوصاً این رساله لله الحمد
علی کل حال والصلوۃ علی رسوله
واصحابه وآله الی
یوم المآل *

تمام شد

نسخه خلاصة الحساب